

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



**УТВЕРЖДАЮ:**

Проректор

по научно-педагогической работе

А.Б. Бирюков

(подпись)

06 2020 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В1 Компьютеризация управления производством тугоплавких  
неметаллических и силикатных материалов**

Направление подготовки: 18.04.01 «Химическая технология»

Магистерская программа: Технология тугоплавких неметаллических и  
силикатных материалов

Программа: магистратура

Форма обучения: очная, заочная

Форма обучения	Очная	Заочная
Семестр(ы)	1	1
Общая трудоёмкость в ЗЕТ/часах	5/180	5/180
Контактная работа (час.), в том числе:	91	18
лекции (час.)	17	2
лабораторные работы (час.)	68	8
практические (семинарские) занятия (час.)	-	-
Самостоятельная работа (час.), в том числе:	59	134
курсовой проект (работа) (семестр/час.)	1/27	1/27
индивидуальное задание (кол./час.)	-	-
Контроль (экзамен, час./зачёт)	экзамен, 36	экзамен, 36

Донецк, 2020 г.

Рабочая программа дисциплины «Компьютеризация управления производством тугоплавких неметаллических и силикатных материалов» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология», магистерская программа «Технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов» для 2020 года приёма.

Составитель:

доцент кафедры «Прикладная экология и охрана окружающей среды», к.т.н.

 С.В. Горбатко

Рабочая программа **рассмотрена и утверждена** на заседании кафедры «Прикладная экология и охрана окружающей среды».

Протокол от « 12 » 02 2020 года № 7

Заведующий кафедрой  В.В. Шаповалов

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология»

Протокол от « 26 » 05 2020 года № 3

Председатель  В.В. Шаповалов

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры «Прикладная экология и охрана окружающей среды».

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ года № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.В. Шаповалов

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры «Прикладная экология и охрана окружающей среды».

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ года № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.В. Шаповалов

## 1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы, связанные с использованием компьютерной техники при решении широкого круга исследовательских, производственных задач.

Целью преподавания дисциплины является приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков в области эксплуатации компьютерных технологий в научных исследованиях и производстве по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология», магистерская программа «Технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов».

В результате освоения дисциплины студент должен знать:

- базовые информационные технологии, используемые в научных исследованиях и на производстве;
- компьютерные средства управления проектами;
- компьютерные программы для анализа информации и представления результатов научных исследований;

уметь:

- вести сбор, анализ и систематизацию информации по теме исследования средствами компьютерных технологий;
- использовать информационные технологии для представления результатов проектирования или научных исследований;

владеть:

- навыками пользования компьютерных программ для анализа информации и представления результатов научных исследований.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

- способностью с помощью информационных технологий к самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-9);
- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);
- готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез (ОПК-4);
- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3);
- готовностью к совершенствованию технологического процесса - разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов

производства, к исследованию причин брака в производстве и разработке предложений по его предупреждению и устранению (ПК-5);

- способностью находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты (ПК-10).

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Базируется на знаниях, умениях и навыках, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин в соответствии с учебным планом по направлению 18.04.01 Химическая технология (магистерская программа «Технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов»):

- «Методология и методы научных исследований»;

- «Химические технологии основных видов тугоплавких неметаллических и силикатных материалов».

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

## 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1 Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

№ темы	Наименование темы (содержательных модулей)	Количество часов (очная / заочная форма)				
		Всего	В том числе			
			Лекции	Лаб.р.	Прак.т.	СР
1	Предмет и задачи компьютеризации управления производством	2/1	1/0	0/0	0/0	1/1
2	Множественная регрессия	13/14	2/0	8/1	0/0	3/13
3	Метод главных компонент	14/14	2/0	8/1	0/0	4/13
4	Кластерный анализ	14/15	2/0	8/1	0/0	4/14
5	Дискриминантный анализ	15/14	2/0	9/1	0/0	4/13
6	Математическое моделирование и прогнозирование на основе теории временных рядов	15/15	2/1	9/1	0/0	4/13
7	Разработка баз данных	14/14	2/0	8/1	0/0	4/13
8	Оптимизация. Методы одномерного и многомерного поиска	15/16	2/1	9/1	0/0	4/14
9	Линейное программирование	15/14	2/0	9/1	0/0	4/13
Индивидуальное задание		0/0				0/0



№ темы	Наименование темы (содержательных модулей)	Количество часов (очная / заочная форма)				
		Всего	В том числе			
			Лекции	Лабор.	Практ.	СР
	Курсовой проект	27/27				27/27
	Итого по видам занятий	144/144	17/2	68/8	0/0	59/134
	Контроль	36/36				
	<b>ИТОГО</b>	<b>180</b>				

### Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
ОК-9	Тема 1, 2, 4,
ОПК-3	Тема 3, 5,
ОПК-4	Тема 2, 5, 6, 7, 9
ПК-3	Тема 2, 3, 4, 5, 8, 9
ПК-5	Тема 4, 6, 7, 8, 9
ПК-10	Тема 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9

### 3.2 Лекции

Тема 1. Предмет и задачи компьютеризации управления производством.

Содержание темы 1: Основные цели компьютеризации управления.

Литература к теме 1: [1, 2]

Тема 2. Множественная регрессия.

Содержание темы 2: Однозначный прогноз и частная корреляция.

Предсказанные значения и остатки. Остаточная дисперсия и коэффициент детерминации R-квадрат. Интерпретация коэффициента множественной регрессии. Предположение линейности. Ограничения. Выбор числа переменных.

Порядок проведения регрессионного анализа.

Литература к теме 2: [2, 3]

Тема 3. Метод главных компонент.

Содержание темы 3: Исследование данных.

Литература к теме 3: [2, 3]

Тема 4. Кластерный анализ.

Содержание темы 4: Методы кластерного анализа. Иерархические.

Неиерархические методы. Методы объединения или связи.

Литература к теме 4: [1, 3]

Тема 5: Дискриминантный анализ.

Содержание темы 5: Работа с пакетом статистических программ Statgraphics.

Литература к теме 5: [1, 2]

Тема 6: Математическое моделирование и прогнозирование на основе теории временных рядов.

Содержание темы 6: Детерминированная и случайная составляющие временного ряда. Модели временных рядов. Модели тренда или кривые роста. Модели сезонной компоненты. Модели случайной компоненты. Порядок анализа временных рядов. Модели АРПСС (ARIMA).

Литература к теме 6: [2, 3]

Тема 7: Разработка баз данных.

Содержание темы 7: Основные понятия реляционных баз данных. Объекты базы данных. Разработка структуры базы данных. Работа с СУБД Microsoft access.

Литература к теме 7: [1, 2]

Тема 8: Оптимизация. Методы одномерного и многомерного поиска.

Содержание темы 8: Условия правильной постановки задачи оптимизации. Характеристика методов решения задач оптимизации. Основы теории оптимизации. Методы одномерной оптимизации. Метод половинного деления. Метод золотого сечения. Метод касательных. Алгоритм метода симплекса. Метод деформируемого многогранника (метод Нелдера и Мида).

Литература к теме 8: [1, 3]

Тема 9: Линейное программирование.

Содержание темы 9: Графическое решение задачи линейного программирования.

Литература к теме 9: [1, 2]

### 3.3 Практические (семинарские) занятия

В учебном плане не запланировано.

### 3.4 Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час. очн./заоч.	Литература
1	Обработка экспериментальных данных, полученных при построении калибровочного графика	16/2	[1, 2]
2	Линейные методы в построении моделей технологических процессов, прогнозировании и управлении	20/2	[1, 2]
3	Анализ и прогноз температуры воздуха и концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе по теории временных рядов с помощью программы Statgraphics	20/2	[1, 3]
4	Анализ протекания технологического процесса	12/2	[1, 2]
Итого:		68/8	

### 3.5 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очн/заочн
1	Изучение лекционного материала	8/30
2	Подготовка к практическим занятиям	0/0
3	Подготовка к лабораторным работам	24/77

4	Выполнение курсового проекта	0/0
5	Выполнение курсовой работы	27/27
6	Выполнение индивидуального задания	0/0
Итого:		59/134

### 3.6 Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Программой дисциплины предусмотрено выполнение студентами **курсовой работы**.

Тематика курсовой работы связана компьютеризацией управления технологическими процессами в технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов.

Основная часть должна состоять из четырех-пяти разделов. Изложение материала основной части не должно подаваться как конгломерат отрывочных сведений. Факты, идеи, результаты исследований следует приводить в точной логической последовательности. Структура курсовой работы будет зависеть от того, к какой теме относится работа. Примерная структура курсовой работы: основные сведения об объекте, краткое описание технологии, определение параметров оптимизации, блок-схема и программа расчета, результаты расчета.

Объем курсовой работы – не более 50 страниц формата А4 (210х297 мм) сброшюрованных, машинописного текста.

## 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. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, неточные и неаргументированные ответы на вопросы. Допущено много грубых ошибок. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- 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;
- 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;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой производственный опыт.

#### *Составляющая компетенции – владение навыками*

- нулевой уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Не может выполнить задания;
- минимальный уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач на пороговом уровне. Задания выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач. Задания выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, иногда допуская незначительные погрешности;
- высокий уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, при необходимости демонстрируя творческий подход.

#### *Обобщенная оценка сформированности компетенций*

- нулевой уровень: на нулевом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;



- минимальный уровень: на минимальном уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- пороговый уровень: на пороговом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- средний уровень: на среднем уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- продвинутый уровень: на продвинутом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на высоком уровне;
- высокий уровень: на высоком уровне сформированы все составляющие компетенций.

## **4.2 Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета**

### **Вопросы к экзамену:**

1. Сущность процесса компьютеризации управления.
2. Основные цели компьютеризации управления.
3. Классификация связей в статистике.
4. Множественная регрессия. Общее назначение.
5. Однозначный прогноз и частная корреляция.
6. Остаточная дисперсия и коэффициент детерминации R-квадрат. Интерпретация коэффициента множественной регрессии.
7. Порядок проведения регрессионного анализа.
8. Опишите метод главных компонент.
9. Дайте описание кластерному анализу.
10. Методы кластерного анализа. Иерархические. Неиерархические.
11. Опишите этапы кластерного анализа.
12. Методы объединения или связи в кластерном анализе.
13. Опишите модели временных рядов.
14. Порядок анализа временных рядов.
15. Использование дискриминантного анализа.
16. Основные и дополнительные модули программы Statgraphics.
17. Основные понятия реляционных баз данных.
18. Объекты базы данных.
19. Характеристика методов решения задач оптимизации.
20. Методы одномерной оптимизации.
21. Метод половинного деления.
22. Метод золотого сечения.
23. Метод касательных.
24. Алгоритм метода симплекса.
25. Метод деформируемого многогранника (метод Нелдера и Мида).
26. Задачи линейного программирования.
27. Графическое решение задачи линейного программирования.

## Пример экзаменационного билета

ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Уровень высшего профессионального образования: магистратура

Направление подготовки (специальность): 18.04.01 Химическая технология

Профиль (магистерская программа, специализация):	Технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов
--	--

Семестр: 1

Учебная дисциплина: Компьютеризация управления производством тугоплавких неметаллических и силикатных материалов

БИЛЕТ № 2

## 1. Основные цели компьютеризации управления

## 2. Порядок проведения регрессионного анализа

3. Дайте описание кластерному анализу

#### 4 Метод золотого сечения.

Утверждено на заседании кафедры      Прикладная экология и охрана окружающей среды

Протокол № от . 20 г.

Зав. кафедрой Шаповалов В.В.

Экзаменатор Горбатко С.В.

## КРИТЕРИИ

## оценивания экзаменационной работы

по дисциплине «Компьютеризация управления производством  
тугоплавких неметаллических и силикатных материалов»

для обучающихся по магистерской программе 18.04.01 Химическая технология  
(магистерская программа – Технология тугоплавких неметаллических и силикатных  
материалов)

Экзамен проводится письменно по билетам. Билет содержит 4 вопроса, каждый из которых требует конкретного ответа. При необходимости отвечающий должен сопроводить написанное поясняющей схемой (рисунком).

Вопросы охватывают теоретическую часть курса.

Правильный ответ на вопрос оценивается в десять баллов. Если ответ не полный, то он оценивается в шесть баллов. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос обучающийся получает ноль баллов.

Утверждено на заседании кафедры прикладной экологии и охраны окружающей среды,  
протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_. 20 \_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой В.В. Шаповалов

### 4.3 Критерии оценивания

Оценивание уровня освоения студентом учебного материала дисциплины «Компьютеризация управления производством тугоплавких неметаллических и силикатных материалов» производится в ходе текущего контроля и

промежуточной аттестации (семестрового контроля).

**Текущий контроль** знаний студента очной и заочной форм обучения осуществляется по результатам выполнения лабораторных работ.

Выполнение заданий на лабораторных работах, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является необходимым условием допуска студента к экзамену.

Распределение баллов текущего контроля работы студента на протяжении семестра приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение баллов текущего контроля

Форма контроля	Возможное количество баллов	Примечание
Для студентов очной формы обучения		
Отчёт о выполнении задания по лабораторной работе.	15	Задание выполнено правильно.
	10	Задание выполнено в целом правильно, возникли трудности в объяснении методики расчета.
Итого по лабораторным работам (максимально возможное)	60	Из расчёта 4 лабораторных работ. Оценивается каждая лабораторная работа.
<b>ИТОГО:</b>	<b>60</b>	Максимально возможное
Для студентов заочной формы обучения		
Отчёт о выполнении задания по лабораторной работе.	15	Задание выполнено правильно.
	10	Задание выполнено в целом правильно, возникли трудности в объяснении методики расчета.
Итого по лабораторным работам (максимально возможное)	60	Из расчёта 4 лабораторных работ. Оценивается каждая лабораторная работа.
<b>ИТОГО:</b>	<b>60</b>	Максимально возможное

**Промежуточная аттестация** по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена. Форма проведения экзамена – письменная. Экзаменационный билет включает в себя 4 теоретических вопроса. При оценивании студента на экзамене преподаватель руководствуется критериями, приведенными в таблице 2.

Максимальное количество баллов за ответ на вопрос экзаменационного билета засчитывается студенту в случае, если ответ подтверждает владение

студентом знаниями в полном объеме учебной программы, материал изложен в логической последовательности с выделением главного, содержит точные формулировки, сопровождается иллюстрирующими схемами и рисунками (при необходимости).

В случае, если ответ на вопрос не в полной мере отвечает приведенным требованиям, студенту засчитывается количество баллов, равное 5. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос студент получает 0 баллов.

Таблица 2 – Распределение баллов по семестровому экзамену

Форма контроля		Максимально возможное количество баллов
Ответ на вопросы экзаменационного билета	вопрос 1	10
	вопрос 2	10
	вопрос 3	10
	вопрос 4	10
<b>ИТОГО:</b>		<b>40</b>

**Итоговая оценка** определяется путем суммирования количества баллов по результатам текущего контроля и количества баллов по результатам семестрового экзамена. **Максимально возможное количество баллов – 100.**

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS:

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	Отлично
80-89	B	Хорошо
75-79	C	
70-74	D	
60-69	E	Удовлетворительно
35-59	FX	
0-34	F*	
		Неудовлетворительно

\* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

#### 4.4 Пример текущего опроса на лабораторных занятиях

На примере лабораторной «Линейные методы в построении моделей технологических процессов, прогнозировании и управлении»

1. Порядок проведения регрессионного анализа.
2. Оценка значимости коэффициентов регрессионного уравнения.
3. Оценка адекватности модели.
4. Как в программе Statgraphics выбрать вид функциональной зависимости (для случая простой регрессии), которая наилучшим образом описывает исследуемые данные?

5. Порядок подбора уравнения множественной линейной регрессии.
6. Дать определение частных коэффициентов регрессии.
7. Графический способ проверки адекватности модели в программе Statgraphics.
8. Как оценить степень и характер влияния факторов в уравнении регрессии на функцию отклика?

#### 4.5 Курсовое проектирование

При оценивании результатов курсового проектирования руководствуются следующим распределением максимально возможного количества баллов по основным разделам работы:

№ п/п	Наименование раздела	Максимально возможное количество баллов
1	Основные сведения об объекте исследования	10
2	Краткое описание технологии	20
3	Определение параметров оптимизации	30
4	Блок-схема и программа расчета	20
5	Результаты расчета	20
<b>ИТОГО</b>		<b>100</b>

Оценивание раздела производится исходя из следующего:

- полное (аргументированное) описание раздела – максимально возможное количество баллов;
- не полное описание раздела с замечаниями по обоснованию (изложение материала не всегда логичное) – от 1/3 до 2/3 от максимально возможного количества баллов;
- содержание раздела не соответствует теме курсовой работы, неумение выполнить расчет для получения необходимых результатов, неумение обосновать полученные результаты – ноль баллов.

В результате суммирования набранных по разделам баллов руководитель курсового проектирования определяет предварительную итоговую оценку, которая может быть снижена по результатам защиты обучающимся курсовой работы перед комиссией из числа преподавателей кафедры.

## 5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### I. Основная литература

1. Гаврилов, А.Н. Системы управления химико-технологическими процессами. Часть 1: учебное пособие / А.Н. Гаврилов, Ю.В. Пятаков. — Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014. — 220 с. — ISBN 978-5-00032-042-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/47452.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

## II Дополнительная литература

2. Фёдоров, А.Ф. Системы управления химико-технологическими процессами: учебное пособие / А.Ф. Фёдоров, Е.А. Кузьменко. — Томск: Томский политехнический университет, 2015. — 224 с. — ISBN 978-5-4387-0552-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/55207.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Проблемно ориентированная информатика химико-технологических процессов: учебное пособие / А. В. Кравцов, Н. В. Чеканцев, Е. С. Шарова [и др.]. — Томск: Томский политехнический университет, 2013. — 160 с. — ISBN 978-5-4387-0317-4. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/34700.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

## 6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Учебно-методические издания, разработанные в ДОННТУ:

4. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Компьютеризация управления производством тугоплавких неметаллических и силикатных материалов» [Электронный ресурс]: для студентов направления 18.04.01 «Химическая технология», магистерская программа «Технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов» / ГОУВПО «ДОННТУ», каф. «Прикладная экология и охрана окружающей среды»; сост.: Ю.Н. Ганнова, С.В. Горбатко. - Электрон. дан. (1 файл). – Донецк: ДОННТУ, 2020. – Систем. требования: Acrobat Reader. (доступ через личный кабинет студента).

5. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Компьютеризация управления производством тугоплавких неметаллических и силикатных материалов» [Электронный ресурс]: для студентов направления 18.04.01 «Химическая технология», магистерская программа «Технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», каф. «Прикладная экология и охрана окружающей среды»; сост.: Ю.Н. Ганнова, С.В. Горбатко. - Электрон. дан. (1 файл). – Донецк: ДОННТУ, 2020. – Систем. требования: Acrobat Reader. (доступ через личный кабинет студента).

6. Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Компьютеризация управления производством тугоплавких неметаллических и силикатных материалов» [Электронный ресурс]: для студентов направления 18.04.01 «Химическая технология», магистерская программа «Технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов» / ГОУВПО «ДОННТУ», каф. «Прикладная экология и охрана окружающей среды»; сост.: С.В. Горбатко. - Электрон. дан. (1 файл). – Донецк: ДОННТУ, 2020. – Систем. требования: Acrobat Reader. (доступ через личный кабинет студента).



**Электронно-информационные ресурсы**ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.org/library>ЭБС IPRbooks - <http://www.iprbookshop.ru/>**7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ****7.1 Лекционные занятия:**

Компьютерный класс №7.312 учебный корпус 7 для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, выполнения курсовых работ, текущего контроля и промежуточной аттестации, (мультимедийное оборудование: компьютер Intel Pentium 4 2,4 GHz, Asus P4P800 SE, Socket 478, AGP-8x, 1024 Mb DDR I (256 x 4), 80 Gb IDE, NV GF4 MX440 AGP-8x, 64 Mb, операционная система Linux Ubuntu 18.04 (2018), LibreOffice 5.3.4 (2017), монитор TFT (LG 1730S, 1280 x 1024), мультимедийная сеть; специализированная мебель: доска аудиторная, парты, демонстрационные стенды и плакаты.

**7.2 Практические и лабораторные занятия:**

Компьютерный класс №7.312 учебный корпус 7 для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, выполнения курсовых работ, текущего контроля и промежуточной аттестации, (мультимедийное оборудование: компьютер Intel Pentium 4 2,4 GHz, Asus P4P800 SE, Socket 478, AGP-8x, 1024 Mb DDR I (256 x 4), 80 Gb IDE, NV GF4 MX440 AGP-8x, 64 Mb, операционная система Linux Ubuntu 18.04 (2018), LibreOffice 5.3.4 (2017), монитор TFT (LG 1730S, 1280 x 1024), мультимедийная сеть; специализированная мебель: доска аудиторная, парты, демонстрационные стенды и плакаты.

**7.3 Курсовое проектирование:**

Компьютерный класс №7.312 учебный корпус 7 для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, выполнения курсовых работ, текущего контроля и промежуточной аттестации, (мультимедийное оборудование: компьютер Intel Pentium 4 2,4 GHz, Asus P4P800 SE, Socket 478, AGP-8x, 1024 Mb DDR I (256 x 4), 80 Gb IDE, NV GF4 MX440 AGP-8x, 64 Mb, операционная система Linux Ubuntu 18.04 (2018), LibreOffice 5.3.4 (2017), монитор TFT (LG 1730S, 1280 x 1024), мультимедийная сеть; специализированная мебель: доска аудиторная, парты, демонстрационные стенды и плакаты.

**7.4 Самостоятельная работа:**

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.