

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



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины (модуля)

**Тепловые процессы в химической технологии**

направление подготовки (специальность): 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

Направленность программы (профиль, специализация):

Тепловые процессы в химической технологии

Рациональное использование материальных и энергетических ресурсов в химической технологии вяжущих материалов

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

**Институт:** Строительного материаловедения и техносферной безопасности


**Кафедра:** Технологии цемента и композиционных материалов

Белгород – 2015


Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (уровень бакалавриата), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г., № 227.

- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.

Составитель (составители): канд. техн. наук, доцент  (Л.С. Щелокова)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой  
Технологии цемента и композиционных материалов

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  (И. Н. Борисов)

« 14 » апреля 2015 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 14 » апреля 2015 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (И. Н. Борисов)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 15 » апреля 2015 г., протокол № 8

Председатель  (Л.А. Порожнюк)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф. \_\_\_\_\_ (И. Н. Борисов)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции		Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	
<b>Общепрофессиональные</b>		
1	ПК-2	<p>Способность участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду</p> <p><b>Знать:</b> закономерности протекания и интенсификации тепловых процессов химической технологии.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать полученные знания в оценке энергоэффективности технологического производства.</p> <p><b>Владеть:</b> способами снижения затрат энергии и сырьевых ресурсов и уменьшения негативного влияние производства на окружающую среду.</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Общая и неорганическая химия (Движение газовых потоков. Свойства газов, жидкостей и твердых тел.)
2	Физика (Движение газовых потоков. Квантовая теория. Свойства газов, жидкостей и твердых тел)
3	Математика (Дифференциальное и интегральное исчисление. Логарифмы натуральные и десятичные. Геометрия и тригонометрия.)

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Научно-исследовательская работа
2	Энергосбережение в производстве цемента
3	Технология производства цемента

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	180
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	68	68
лекции	34	34
лабораторные	34	34
практические	-	-
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	112	112
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задания	18	18
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Другие виды самостоятельной работы	58	58

Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	36	36
----------------------------------------------------	----	----

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**4.1 Наименование тем, их содержание и объем**  
**Курс 3 Семестр 5**

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
<b>1. Теплообмен</b>					
	Основные понятия. Тепловые процессы в технологии производства вяжущих материалов. Основное тепло-технологическое оборудование в производстве цемента, извести, гипса.	2			1
<b>2. Основные положения теории теплообмена</b>					
	Виды теплообмена, их физическая сущность. Понятия температурного поля, градиента температур, плотности теплового потока. Закон Фурье.	2			2
<b>3. Теплопроводность в плоской и многослойной стенках</b>					
	Коэффициент теплопроводности, термическое сопротивление. Эквивалентный коэффициент теплопроводности.	2		2	4
<b>4. Теплопередачи через плоскую и цилиндрическую стенки</b>					
	Закон Ньютона. Коэффициент теплопередачи. Метод расчета теплопроводности через плоскую и цилиндрическую стенки	2		4	5
<b>5. Конвективный теплообмен</b>					
	Закон Ньютона-Рихмана. Основные положения. Профили скоростей и температур. Критерии теплового и гидравлического подобия.	2		4	5
<b>6. Понятие и гидродинамическом и тепловом пограничном слое</b>					
	Основные понятия. Критическое число Рейнольдса $Re$ . Сущность явлений в конвективном теплообмене.	2			2
<b>7. Теплообмен излучением. Основные понятия и законы. Излучение газов.</b>					
	Закон Планка, Стафана-Больцмана и Кирхгофа. Лучистый теплообмен между двумя параллельными плоскостями. Тепловые экраны. Излучение газов. Закон Бугера.	2		4	5
<b>8. Основы расчета теплообменных аппаратов</b>					
	Основные понятия. Расчет теплообменников. Определение конечных температур теплоносителей. Интенсификация теплообмена.	4		8	10
<b>9. Теплообмен в свободном пространстве печи и аппаратов при обогреве открытой поверхности материала</b>					
	Позонный тепловой баланс печи. Тепловые потоки. Методы расчета теплопередачи излучением. Конвективный теплообмен в подготовительной зоне печи мокрого способа. Эффективность способов навески цепных теплообменников. Методы расчета конвективного теплообмена во вращающихся печах, клинкерных барабанных холодильниках.	4		2	4
<b>10. Потери тепловых агрегатов</b>					
	Определение потерь в окружающую среду поверхностью тепловых аппаратов. Работа колосникового холодильника	2			2

	переталкивающего типа.				
11. Влияние когезионных свойств шламов и отдельных компонентов на теплообмен в теплообменнике, оптимизация высокотемпературных процессов обжига клинкера.					
	Изменение свойств шламов при высушивании в теплообменнике. Влияние отдельных компонентов на когезионные свойства шламов. Спекаемость шихт в зависимости от модульных характеристик. Величина диаметра получаемых гранул - критерий оптимизации спекания клинкера.	2		8	10
12. Пути повышения стойкости футеровки во вращающейся печи					
	Вид огнеупора, применяемого для футеровки отдельных зон. Формирование защитной обмазки и ее влияние на длительность службы огнеупорной футеровки. Влияние состава сырья, режима сжигания топлива и гранулометрии клинкера на стойкость футеровки.	2			2
13. Особенности управления вращающейся печью при клинкерном пылении.					
	Причины образования клинкерной пыли и клинкерного пыления. Способы недопущения клинкерного пыления.	2		2	3
14. Управление вращающейся печью при использовании техногенных компонентов в качестве дополнительного питания					
	Влияние дополнительного питания печи техногенными продуктами (шлаки, золы) на тепло- и массообмен по зонам печи, гранулометрии клинкера. Изменение удельного расхода топлива.	2			1
15. Особенности управления печью при вводе выгорающих добавок совместно с сырьевыми компонентами					
	Влияние дополнительного питания печи техногенными продуктами (шлаки, золы) на тепло- и массообмен по зонам печи. Изменение удельного расхода топлива.	2			2
	ВСЕГО	34		34	58

## 4.2. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр №5				
1	Теплопроводность в плоской и многослойной стенках	Теплообмен теплопроводностью.	2	2
2	Теплопередачи через плоскую и цилиндрическую стенки	Теплопередача через корпус теплообменного аппарата.	4	4
3	Конвективный теплообмен	Конвективный теплообмен в клинкерных холодильниках и обжиговых аппаратах.	4	4
4	Теплообмен излучением. Основные понятия и законы. Излучение газов.	Теплообмен в свободном печном пространстве.	4	4
5	Основы расчета теплообменных аппаратов	Определение размера печи мокрого способа заданной производительности.	4	4

6	Основы расчета теплообменных аппаратов	Перевод печи мокрого способа на комбинированный с установкой внутриваляного или запечного суспензионного теплообменника.	4	4
8	Теплообмен в свободном пространстве печи и аппаратов при обогреве открытой поверхности материала	Анализ работы вращающейся печи по составу отходящих газов.	2	2
9	Особенности управления вращающейся печью при клинкерном пылении	Тепломассообмен в зоне спекания вращающейся печи при клинкерном пылении.	2	2
10	Влияние когезионных свойств шламов и отдельных компонентов на тепло- и массообмен в теплообменнике, оптимизация высокотемпературных процессов обжига клинкера	Расчет цепной завесы при заданных свойствах шлама.	8	8
<b>ИТОГО</b>			<b>34</b>	<b>34</b>

## **5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Основные положения теории теплообмена	1. Виды теплообмена, их физическая сущность. 2. Что такое температурное поле? 3. Дать определение плотности теплового потока. 4. Закон Фурье.
2	Теплопроводность в плоской и многослойной стенках	5. Что такое коэффициент теплопроводности? Единица измерения. 6. От каких параметров зависит коэффициент теплопроводности твердых тел?
3	Теплопередача через плоскую и цилиндрическую стенки	7. Расчетная формула стационарного процесса теплопередачи 8. Термическое сопротивление 9. Дать определение теплопередачи
4	Конвективный теплообмен	10. Охарактеризовать основные режимы течения жидкостей 11. Коэффициент теплоотдачи: определение, единица измерения, физическая сущность 12. Основы теории подобия, критерии и константы подобия
5	Теплообмен излучением.	13. Закон Планка. 14. Закон Стефана-Больцмана применительно к излучению газов

6	Основы расчета теплообменных аппаратов	<p>15. Параметры, характеризующие цепные завесы</p> <p>16. Оптимизация тепло- и массообмена в теплообменниках</p> <p>17. Агрегируемость шламов. Влияние отдельных сырьевых компонентов на когезионные свойства шламов</p> <p>18. Интенсификация теплообмена в горячей части печи теплообменных устройств</p> <p>19. Способы навески цепей. Влияние физических свойств шламов на подбор способа навески</p> <p>20. Изменение физических свойств сырьевых шламов в процессе сушки</p>
7	Теплообмен в свободном пространстве печи и аппаратов при обогреве открытой поверхности материала	<p>21. Расходные статьи теплового баланса печи.</p> <p>22. Пути экономии топлива</p> <p>23. Роль потерь тепла в горячей части вращающейся печи</p> <p>24. Оптимизация работы вращающихся печей, как теплотехнического агрегата</p> <p>25. Оптимизация работы печей с использованием анализа отходящих газов</p>
8	Потери тепловых агрегатов	<p>26. Пути снижения потерь тепла в окружающую среду</p> <p>27. Основы управления колосниковым холодильником. Параметры работы</p> <p>28. Оптимизация работы рекуператорного холодильника.</p> <p>29. Конструктивные особенности модернизации холодильника</p>
9	Пути повышения стойкости футеровки во вращающейся печи	<p>30. Огнеупоры, применяемые для футеровки печей и холодильников</p> <p>31. Пути повышения стойкости футеровки во вращающейся печи</p> <p>32. Формирование защитной обмазки и ее влияние на длительность службы огнеупорной футеровки</p>
10	Особенности управления вращающейся печью при клинкерном пылении	<p>33. Причины образования клинкерной пыли и клинкерного пыления.</p> <p>34. Способы предотвращения и устранения клинкерного пыления</p> <p>35. Тепломассообмен в зоне спекания при клинкерном пылении</p> <p>36. Способы недопущения и устранения клинкерного пыления</p>
11	Управление вращающейся печью при использовании техногенных компонентов в качестве дополнительного питания	<p>37. Управление печью при использовании техногенных компонентов в качестве дополнительного питания</p> <p>38. Особенности управления печью при вводе выгорающих добавок в шлам</p>

## **5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем.**

*Планом не предусмотрены.*



### **5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий.**

*Цель:* Закрепить практические навыки курса

*Структура:* задание, теоретические сведения, расчетные формулы, результаты расчета в электронном виде, графическое представление зависимостей и схем, выводы, расчетно-графическое задание в печатном и электронном видах.

#### **Темы расчетно-графических заданий**

1. Проектирование комплекса внутривспышечных теплообменных устройств.
2. Определение тепловых потерь участком корпуса вращающейся печи
3. Расчет эффективности применения различных видов огнеупоров футеровки.
4. Тепловой эффект образования обмазки
5. Расчет и оптимизация работы клинкерных холодильников.

### **5.4. Перечень контрольных работ.**

*Планом не предусмотрены.*

## **6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **6.1. Перечень основной литературы**

1. Классен В.К. Технология и оптимизация производство цемента (учебное пособие). – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2012. – 308 с.
2. Марков, Б. Л. Учебно-справочное пособие по теплопередаче: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Металлургия" / Б. Л. Марков, И. В. Ткачук. - М. : Теплотехник, 2008. - 80 с.
3. Классен В.К., Борисов И.Н., Мануйлов В.Е. Техногенные материалы в производстве цемента.– Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г.Шухова, 2008. – 126 с.
4. Примеры и задачи по тепломассообмену : учеб. пособие для студентов вузов / В. С. Логинов [и др.]. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2011. - 256 с.

### **6.2. Перечень дополнительной литературы**

1. Вращающиеся печи: теплотехника, управление и экология : справ. в 2 кн. / В. Г. Лисиенко, Я. М. Щелоков, М. Г. Ладыгичев. - М. : Теплотехник. - 2004. - 687 с.
2. Современные горелочные устройства (конструкции и технические характеристики) : справ. / А. А. Винтовкин. - М. : Машиностроение-1, 2001. - 487 с.
3. Тепломассообмен : метод. указания к выполнению лаб. работ для студентов специальности 250802 / сост.: И. Н. Борисов, Л. С. Дурнева. - Белгород: БГТУ им. В. Г. Шухова, 2003. - 29 с.
4. Лисиенко, В. Г. Топливо. Рациональное сжигание, управление и технологическое использование : справочник : в 3 кн. / В. Г. Лисиенко, Я. М. Щелоков, М. Г. Ладыгичев ; ред. В. Г. Лисиенко. - М. : Теплотехник, 2003 – 604 с.
5. Теплотехника : учебник / ред. В. Н. Луканин. - 4-е изд., испр. - М. : Высш. шк., 2003. - 671 с.
6. Брюханов, О. Н. Тепломассообмен : учеб. пособие / О. Н. Брюханов, С. Н. Шевченко. -

М. : Изд-во АСВ, 2005. - 460 с

7. Лисиенко, В.Г. Совершенствование и повышение эффективности энерготехнологий и производств (интегрированный энерго-экологический анализ: теория и практика): в 2-х т. : монография / В. Г. Лисиенко. - М. : Теплотехник, 2008 - ., Т. 1. - 2008. - 684 с.

8. Теплопередача / ред. В. С. Чередниченко. - Новосибирск : НГТУ, 2004. - 1981.

9. Теплотехника и теплотехническое оборудование технологии строи-тельных изделий [Электронный ресурс] / В. В. Губарева. - Белгород : БГТУ им. В. Г. Шухова. Ч. II : Сушка твердых дисперсных материалов. - 2006. - 1 (дискета) эл. диск.

10. Ерофеев, В. Л. Теплотехника: учеб. / В. Л. Ерофеев, П. Д. Семенов, А. С. Пряжин. - М.: Академкнига, 2006. - 488 с.

10. Техническая термодинамика и теплопередача: учебное пособие для неэнергетических специальностей вузов / В. В. Нащокин, А. В. Вавилов. - 4-е изд., стереотип. - М. : Аз-book, 2009. - 469 с.

11. Прибытков, И. А. Теоретические основы теплотехники : учеб. / И. А. Прибытков, И. А. Левицкий. - М. : АCADEMA, 2004. - 463 с.

12. Шарапов, Р. Р. Специальное оборудование заводов по производству цемента: учеб. пособие / Р. Р. Шарапов. - Белгород : БГТУ им. В. Г. Шухова, 2006. - 143 с.

### **6.3. Перечень интернет ресурсов**

1. Сборник нормативных документов «СтройКонсультант» [www.snip.ru](http://www.snip.ru) - Доступ осуществляется в зале электронных ресурсов НТБ (к. 302).

2. Электронный читальный зал <https://elib.bstu.ru/>

Содержит полные тексты учебных и учебно-методических пособий, монографий, авторами которых являются преподаватели университета; учебных и учебно-методических изданий, приобретенных во внешних издательствах и книготорговых организациях; редких и ценных изданий из фонда научно-технической библиотеки. Доступ к электронному читальному залу осуществляется с компьютеров локальной сети университета и сети Интернет

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [elibrary.ru](http://elibrary.ru)

Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 19 млн научных статей и публикаций. На платформе eLIBRARY.RU доступны электронные версии более 3900 российских научно-технических журналов, в том числе более 2800 журналов в открытом доступе. В настоящее время открыт доступ к 79 российским научно-техническим журналам. Доступ к ресурсу осуществляется с компьютеров локальной сети университета и в зале электронных ресурсов (к. 302).

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

1. Компьютерный класс кафедры ТЦКМ. Программы для расчета состава сырьевых смесей, теплового баланса печных агрегатов

2. Аудитория, оснащенная презентационной техникой, комплект электронных презентаций

3. Кинофильмы: клинкерные холодильники, горелочные устройства, вращающиеся печи.

4. Макеты цепных завес, основного и вспомогательного оборудования

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы с изменениями и дополнениями.

1. На титульном листе рабочей программы считать название «Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования» как «Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования».
2. Институт строительного материаловедения и техносферной безопасности был переименован 29.02.2016 приказом №4/53 в Химикотехнологический.

Рабочая программа с изменениями и дополнениями утверждена на 2016/2017 учебный год.

Протокол № 13 заседания кафедры от «1 » июня 2016 г.

Заведующий кафедрой



Борисов И. Н.

Директор института



Павленко В.И.

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменений утверждена на 2017/2018 учебный год.

Протокол № 14 заседания кафедры от «8» июня 2017 г.

Заведующий кафедрой



Борисов И. Н.

Директор института



Павленко В.И.

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменений утверждена на 2018/2019 учебный год.

Протокол № 13 заседания кафедры от «15» мая 2018 г.

Заведующий кафедрой



Борисов И. Н.

Директор института



Павленко В.И.

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменений утверждена на 2019/2020 учебный год.

Протокол № 16 заседания кафедры от «07» июня 2019 г.

Заведующий кафедрой



Борисов И. Н.

Директор института



Павленко В.И.

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020/2021 учебный год.

Протокол № 17 заседания кафедры от «13» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой



Борисов И. Н.

Директор института



Павленко В.И.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение №1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Дисциплина «Тепловые процессы в химической технологии» представляет собой неотъемлемую составную часть подготовки бакалавров по направлению 18.03.02 и относится к блоку дисциплин профессионального цикла (вариативная часть Б1.Б3.В.05) учебного плана. Занятия проводятся в виде лекций и лабораторных занятий. Важное значение для изучения курса имеет самостоятельная работа студентов. При чтении лекций используются современные мультимедийные средства, которые применяются студентами при самостоятельной их работе в курсовом и дипломном проектировании. Содержание лабораторных занятий тесно увязано с лекционным курсом. Самостоятельная работа является главным условием успешного освоения изучаемой учебной дисциплины и формирования высокого профессионализма будущих специалистов в области энерго- и ресурсосбережения в химической технологии.

Целью изучения курса является формирование у будущих специалистов теоретических знаний по снижению материальных и энергетических затрат в производстве строительных материалов, по основам управления цементной вращающейся печью и приемами оптимизации ее работы, о процессах, протекающих во вращающейся печи, обучить студентов выполнять расчеты по оценке эффективности теплообмена в технологических аппаратах, применяемых в производстве строительных материалов.

Изучение дисциплины предполагает решение ряда сложных задач, что дает возможность студентам:

- сформировать представление об основных положениях теории теплообмена;
- изучить основы расчета теплообменных аппаратов;
- выработать системный подход к анализу теплотехнических процессов и методов их оптимизации,
- составлять и анализировать позонные тепловые балансы тепловых агрегатов;
- выбрать эффективные факторы оптимизации теплотехнических аппаратов.

Формы контроля знаний студентов предполагают текущий и итоговый контроль. Текущий контроль знаний проводится в форме систематических опросов, периодического тестирования, решений задач и проведения письменных работ. Формой итогового контроля является экзамен.

Распределение материала дисциплины по темам и требования к ее освоению содержатся в Рабочей программе дисциплины, которая определяет содержание и особенности изучения курса.

В основной и дополнительной литературе, интернет-источниках содержатся возможные ответы на поставленные вопросы. Их осмысление, запоминание и практическое использование являются обязательным условием овладения курсом. Для обеспечения систематического контроля над процессом усвоения тем курса следует пользоваться перечнем контрольных вопросов для проверки знаний по дисциплине, содержащихся в планах и заданиях к занятиям. Если при ответах на сформулированные в перечне вопросы возникнут затруднения, необходимо очередной раз вернуться к изучению соответствующей темы, либо обратиться за консультацией к преподавателю.

Успешное освоение курса дисциплины возможно лишь при систематической работе, требующей глубокого осмысления и повторения пройденного материала, поэтому необходимо делать соответствующие записи по каждой теме.



## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменений утверждена на 2021 / 2022 учебный год.

Протокол № 19 заседания кафедры от « 14 » мая 2021 г.

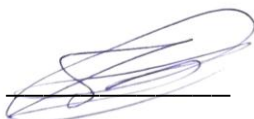
Заведующий кафедрой



---

И.Н. Борисов

Директор института



---

Р.Н. Ястребинский