



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Волгоградский государственный технический университет»

Факультет строительства и жилищно-коммунального хозяйства

УТВЕРЖДЕНО

Факультет строительства и жилищно-  
коммунального хозяйства

Деканом Поляков Владимир Геннадьевич  
29.08.2022 г.

## Процессы и аппараты технологии строительных материалов

### рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой **Строительные материалы и специальные технологии**  
Учебный план 08.03.01 Строительство  
Профиль **Производство строительных материалов, изделий и конструкций**  
Квалификация **бакалавр**  
Срок обучения **4 года**

Форма обучения **очная** Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**  
Виды контроля в экзамены 5  
семестрах: зачеты 4  
курсовые работы 5

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	4(2.2)		5(3.1)		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	16	16	16	16	32	32
Практические	16	16	32	32	48	48
Лабораторные	0	0	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	64	64	96	96
Контактная работа	32.25	32.25	64.35	64.35	96.6	96.6
Сам. работа	39.75	39.75	44	44	83.75	83.75
Часы на контроль	0	0	35.65	35.65	35.65	35.65
Практическая подготовка	0	0	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	72	72	144	144	0	0

## ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент Лукьяница Сергей Валентинович ктн

Рецензент(ы):

(при наличии)

ктн, доцент, Клочкив Дмитрий Петрович

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

**Процессы и аппараты технологии строительных материалов**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 481)

составлена на основании учебного плана:

08.03.01 Строительство

Профиль: Производство строительных материалов, изделий и

утвержденного учёным советом вуза от 26.05.2021 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Строительные материалы и специальные технологии**

24.06.2022 номер протокола 10 2021 г.

Зав. кафедрой Вовко Владимир Владимирович

СОГЛАСОВАНО:

Факультет строительства и жилищно-коммунального хозяйства

Председатель НМС

Протокол заседания НМС от

29.08.2022 г. № 1

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована 30.08.2021

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.</b>	
Целью дисциплины состоит в содействии формировании у обучающихся общих подходов к содержанию строительных технологий, управлению ими, обеспечению высокого качества выпускаемой продукции.	
Для достижения поставленной цели студент должен решить ряд задач:	
1) изучить взаимосвязь состава, строения, свойств стальной и неметаллической арматуры;	
2) изучить схемы производства арматурных изделий и деталей;	
3) овладеть основными понятиями о заготовительных и производственных операциях по изготовлению ненапрягаемой и напрягаемой арматуры;	
4) изучить последовательность и методику проектирования арматурного производства;	
5) изучить особенности производства и методов расчета основного оборудования для изготовления арматурных изделий и деталей;	
6) получить представление о порядке проведения технологических расчетов;	
7) изучить пути повышения эффективности оборудования и технологических процессов, видов и способов использования вторичных энергетических ресурсов.	

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Изучение дисциплины базируется на результатах обучения по следующим дисциплинам учебного плана:
2.1.2	Философия: материя и основные формы ее существования; познание как отражение действительности; диалектика как учение о всеобщей связи и развитии.
2.1.3	Математика: определители и системы уравнений; введение в анализ функции одного переменного; дифференциальное исчисление функции одной переменной; исследование функции и построение графика; приближенное решение уравнений; интегральное исчисление; дифференциальные уравнения; основы теории вероятности; элементы математической статистики.
2.1.4	Химия: химическая кинетика и равновесие; химическая связь; вода и формы связанной воды; химическая термодинамика, второе начало термодинамики; химическое равновесие; фазовое равновесие и учение о растворах; дисперсные системы; поверхностная энергия; коллоидное состояние.
2.1.5	Физика: инерция, масса, импульс (количество движения), сила; законы сохранения; силы упругости и трения; силы тяготения; механика жидкостей и газов; колебания; молекулярная физика и термодинамика; жидкости, характеристики жидкого состояния; теплопроводность.
2.1.6	
2.1.7	Знания и навыки, приобретенные при изучении этих дисциплин, студенты применяют при изучении дисциплины Процессы и аппараты технологии строительных материалов, а также при выполнении выпускной квалификационной работы.
2.1.8	Математика
2.1.9	Физика
2.1.10	Химия
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Минеральные вяжущие вещества
2.2.2	Технология бетона, строительных изделий и конструкций
2.2.3	Технология строительной керамики
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)</b>	
<b>ПК-7: Способность организовывать работы по техническому обслуживанию и эксплуатации технологического оборудования производства строительных материалов, изделий и конструкций</b>	

**ПК-7.1: Составление планов, определение сроков и объемов выполнения работ по техническому обслуживанию технологического оборудования**

Результаты обучения: знает основные законы и принципиальные положения процессов дробления смешения, формования, сушки и т.д.

умеет правильно использовать теоретические основы технологий строительных материалов.

владеет навыками правильного выбора конструкций аппаратов.

**ПК-7.2: Мониторинг технического состояния технологического оборудования производства строительного материала (изделия или конструкции)**

Результаты обучения: знает основные свойства и характеристики проводимых процессов; основные методы расчетов тепловых агрегатов, применяемых в технологии строительных материалов

умеет моделировать совокупные технологические процессы и решать их на ЭВМ.

владеет навыками правильного выбора метода рациональной эксплуатации аппарата в целях достижения максимальной производительности и высокого качества готовой продукции.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	<b>Раздел 1. Введение. 4 семестр</b>			
1.1	Предмет технологии строительных изделий и задачи курса /Тема/	4	0	
1.1.1	Предмет технологии строительных изделий и задачи курса /Лек/	4	2	З,Ко
2	<b>Раздел 2. Основы теории подобия и моделирования процессов</b>			
2.1	Основы теории подобия и моделирования процессов /Тема/	4	0	
2.1.1	Основы теории подобия /Лек/	4	2	З,Ко
2.1.2	Применение теории подобия в разных системах /Пр/	4	4	З,Ко
2.1.3	Основы моделирования процессов /Лек/	4	2	З,Ко
2.1.4	Применение моделирования процессов в исследованиях /Пр/	4	4	З,Ко
2.1.5	Применение теории подобия и моделирования процессов в разных системах в научных исследованиях /Ср/	4	8	З,Ко
3	<b>Раздел 3. Механические процессы и аппараты</b>			
3.1	Механические процессы и аппараты /Тема/	4	0	
3.1.1	Общие принципы формирования структуры материала, теоретическая истинная прочность  /Лек/	4	2	З,Ко
3.1.2	Определение истинной прочности строительного материала  /Пр/	4	4	З,Ко
3.1.3	Дробление, механизмы и аппараты, классификация, помол /Лек/	4	2	З,Ко
3.1.4	Изучение лекционного материала и подготовка к выполнению лабораторных работ /Ср/	4	8	З,Ко
3.1.5	Дробление, механизмы и аппараты, классификация, помол /Пр/	4	4	З,Ко
3.1.6	Грохочение, гранулометрический состав, механическая сортировка /Лек/	4	2	З,Ко
3.1.7	Определение степени измельчения на щековой дробилке /Ср/	4	7	З,Ко
4	<b>Раздел 4. Гидромеханические процессы</b>			
4.1	Гидромеханические процессы /Тема/	4	0	
4.1.1	Основы гидростатики и гидродинамики /Лек/	4	2	З,Ко
4.1.2	Режимы движения жидкости, скорость протекания жидкости /Лек/	4	2	З,Ко
4.1.3	Расчёт распределения скоростей и расхода жидкости в потоке /Ср/	4	8	З,Ко
5	<b>Раздел 5. Промежуточная аттестация. 4 семестр</b>			
5.1	Зачёт /Тема/	4	0	
5.1.1	Контактная работа с преподавателем /КоПа/	4	0.25	З
5.1.2	Подготовка к зачёту /Ср/	4	8.75	З

6	<b>Раздел 6. Введение. 5 семестр</b>			
6.1	Тепловые процессы и аппараты /Тема/	5	0	Э
6.1.1	Движущая сила тепловых процессов /Лек/	5	2	
6.1.2	Движущая сила тепловых процессов /Пр/	5	4	
6.1.3	Виды теплообмена, уравнение теплообмена /Лек/	5	2	
6.1.4	Виды теплообмена, уравнение теплообмена /Пр/	5	4	
6.1.5	Определение степени измельчения каменных материалов, изучение устройства и работы щековой дробилки /Лаб/	5	2	
6.1.6	Тепловые аппараты и конструкции /Лек/	5	2	
6.1.7	Тепловые аппараты и конструкции /Пр/	5	4	
6.1.8	Определение степени измельчения каменных материалов, изучение устройства и работы щековой дробилки /Ср/	5	2.35	
6.1.9	Изучение прибора Т-3 и определение на нем удельной поверхности сыпучих материалов - цемент /Лаб/	5	2	
6.1.10	Тепловой и материальный баланс, критериальные уравнения /Лек/	5	2	
6.1.11	Тепловой и материальный баланс, критериальные уравнения /Пр/	5	4	
6.1.12	Изучение устройства центробежной и отстойной центрифуги, исследование условий центробежного отстаивания /Лаб/	5	4	
6.1.13	Изучение прибора Т-3 и определение на нем удельной поверхности сыпучих материалов - цемент;изучение устройства центробежной и отстойной центрифуги, исследование условий центробежного отстаивания /Ср/	5	2	
6.2	Массообменные процессы /Тема/	5	0	Э,КР
6.2.1	Классификация массообменных процессов /Лек/	5	2	
6.2.2	Классификация массообменных процессов /Пр/	5	4	
6.2.3	Механизмы и движущая сила массообменных процессов /Лек/	5	2	
6.2.4	Механизмы и движущая сила массообменных процессов /Пр/	5	4	
6.2.5	Исследование процессов свободного осаждения под действием сил тяжести в жидкостях с различной плотностью /Лаб/	5	4	
6.2.6	Исследование процессов свободного осаждения под действием сил тяжести в жидкостях с различной плотностью /Ср/	5	2	
6.2.7	Законы массопередачи и массоотдачи /Лек/	5	2	
6.2.8	Законы массопередачи и массоотдачи /Пр/	5	4	
6.2.9	Сушка, уравнение баланса, фазовое равновесие /Лек/	5	2	
6.2.10	Сушка, уравнение баланса, фазовое равновесие /Пр/	5	4	
6.2.11	Определение параметров влажного воздуха на приборах: аспирационный психрометр и гигрометр, их устройство и принцип действия /Лаб/	5	4	
6.2.12	Определение параметров влажного воздуха на приборах: аспирационный психрометр и гигрометр, их устройство и принцип действия /Ср/	5	2	
7	<b>Раздел 7. Промежуточная аттестация. 5 семестр</b>			
7.1	Экзамен /Тема/	5	0	
7.1.1	Контактная работа с преподавателем /КоРа/	5	0.35	
7.1.2	Подготовка к экзамену /Ср/	5	35.65	
7.1.3	Экзамен /Экзамен/	5	4.65	
7.1.4	Проект и расчет производительности тунельного сушила для сушки изделий санстойкирамики /КР/	5	31	

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП- отчет по практике.

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

1. Перечень компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины:  
ПК-7: Способность организовывать работы по техническому обслуживанию и эксплуатации технологического оборудования производства строительных материалов, изделий и конструкций

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

ПК-7: 7.1-7.2; контролируемые разделы - темы 1.1-4.1; 6.1-6.2 ;оценочные средства – контрольный опрос (очно или дистанционно, например, в форме теста в среде ЭИОС), контрольная работа (очно или дистанционно в среде ЭИОС), зачет (очно или дистанционно в среде ЭИОС)

### 3. Описание шкал оценивания

#### 3.1. Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Контрольный опрос»

##### 3.1.1. При проведении в очной форме

Шкала оценивания (интервал баллов)      Критерий оценивания

- |   |  |
|---|--|
| 3 | Контрольный опрос выполнен на высоком уровне (ответы на 80-100% правильные)                      |
| 2 | Контрольный опрос выполнен на хорошем уровне (ответы на 70-79 % правильные)                      |
| 1 | Контрольный опрос выполнен на удовлетворительном уровне (ответы на 50 -69 % правильные)          |
| 0 | Контрольный опрос выполнен на неудовлетворительном уровне (ответы правильные менее, чем на 50 %) |

##### 3.1.2. При проведении дистанционно в среде ЭИОС (в форме теста\*)

Шкала оценивания (интервал баллов)      Критерий оценивания

- |   |   |
|---|---|
| 3 | если правильные ответы даны на 95 – 100 % вопросов    |
| 2 | если правильные ответы даны на 60 – 94 % вопросов     |
| 1 | если правильные ответы даны на 51 – 59 % вопросов     |
| 0 | правильные ответы даны менее чем на 50 % включительно |

\*Примечание: критерии и шкала оценивания за выполнение одного теста,

#### 3.2. Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Контрольная работа»

##### 3.2.1. При проведении в очной форме

Шкала оценивания (интервал баллов)      Критерий оценивания

- |   |  |
|---|--|
| 5 | Контрольная работа выполнена на высоком уровне (ответы на 80-100% правильные)                      |
| 3 | Контрольная работа выполнена на хорошем уровне (ответы на 70-79 % правильные)                      |
| 1 | Контрольная работа выполнена на удовлетворительном уровне (ответы на 50 -69 % правильные)          |
| 0 | Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (ответы правильные менее, чем на 50 %) |

##### 3.3. Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Зачет»

##### 3.3.1. При проведении в очной форме

Шкала оценивания (интервал баллов)      Критерий оценивания

- |          |   |
|----------|---|
| 35 – 40  | Ответы на вопросы выполнены на высоком уровне (ответы на 90-100% правильные)                      |
| 25-34    | Ответы на вопросы выполнены на хорошем уровне (ответы на 70-89 % правильные)                      |
| 15-24    | Ответы на вопросы выполнены на удовлетворительном уровне (ответы на 50 -69 % правильные)          |
| менее 15 | Ответы на вопросы выполнены на неудовлетворительном уровне (ответы правильные менее, чем на 50 %) |

##### 3.3.2. При проведении дистанционно в форме теста\* в среде ЭИОС

Шкала оценивания (интервал баллов)      Критерий оценивания

- |          |   |
|----------|---|
| 35 – 40  | правильные ответы даны на 95 – 100 % вопросов         |
| 25-34    | правильные ответы даны на 60 – 94 % вопросов          |
| 15-24    | правильные ответы даны на 51 – 59 % вопросов          |
| менее 15 | правильные ответы даны менее чем на 50 % включительно |

#### 4. Примеры типовых контрольных заданий по каждому оценочному средству, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, опыта деятельности

##### 4.1. Примеры вопросов при отчете практических и лабораторных занятий:

- 1.Задачи дисциплины в подготовке современного инженера.
- 2.Общая характеристика технологического процесса. Основные термины и понятия.
3. Классификация технологических процессов в зависимости от определяющих законов их протекания.
4. Классификация технологических относительно категорий времени и пространства.
5. Классификация технологических относительно категорий причинности и случайности.
- 6.Структура технологического процесса как объекта исследования и управления. Внешние и внутренние связи.
7. Общие задачи и принципы анализа и проектирования технологических аппаратов.
8. Моделирование технологически процессов. Место моделирования в современной науке и технике.
9. Основные определения, возможные виды моделей.
10. Физическое моделирование. Основные положения теории подобия.
11. Правила или теоремы подобия.
12. Формирование критериев подобия методом подобного преобразования дифференциальных уравнений.
13. Свойства и значение критериев подобия.
14. Критериальные уравнения, их значение.
15. Основные этапы физического моделирования. Результат моделирования.
16. Сущность, определения математического моделирования.
17. Виды математических моделей, источники их создания.
18. Этапы построения математической модели технологического процесса.
19. Методы и средства реализации математических моделей при решении практических задач.

20. Оптимизация технологических процессов. Сущность оптимизации.
21. Методы оптимизации.
22. Оптимизация экспериментально-графическим методом при одном факторе. Метод Кифера-Джонсона.
23. Дисперсионный анализ однофакторного эксперимента.
24. Оптимизация экспериментально-графическим методом при 2-х, 3-х, 4-х факторах.
25. Оптимизация математическими методами.
26. Оптимизация экспериментально-математическими методами или методами планирования многофакторных экспериментов.
27. Сущность гидромеханических процессов, их место в технологии.
28. Виды технологических жидкостей и жидкообразных масс, их реологические свойства.
29. Представление неньютоновских жидкостей как дисперсных систем.
30. Реологические свойства истинных молекулярных жидкостей. Сущность поверхностного натяжения.
31. Общая оценка влияния поверхностного натяжения на ход технологических процессов. Явление смачивания. Явление образования пленок воды на зернах дисперсной твердой фазы.
32. Капиллярный стягивающий эффект.
33. Влияние поверхностного натяжения на устойчивость пен.
34. Вязкость ньютоновских жидкостей.
35. Реологические особенности неньютоновских жидкостей. Реологические модели.
36. Основные виды и свойства неньютоновских жидкостей.
37. Общие положения гидростатики.
38. Дифференциальное уравнение равновесия Эйлера для покоящейся жидкости.
39. Основное уравнение гидростатики в интегральной форме.
40. Инженерные задачи гидростатики: расчет давления и силы давления жидкости на стенки и дно резервуара.
41. Инженерные задачи гидростатики: расчет сообщающихся сосудов.
42. Инженерные задачи гидростатики: расчеты гидравлических машин.
43. Гидродинамика: основные термины, понятия, характеристики.
44. Распределение скоростей и расход жидкости при установившемся ламинарном потоке.
45. Распределение скоростей в турбулентном потоке.
46. Уравнение неразрывности (сплошности) потока в дифференциальной и интегральной форме.
47. Дифференциальное уравнение движения идеальной жидкости – уравнение Эйлера.
48. Дифференциальное уравнение движения реальной жидкости – уравнение Навье-Стокса.

#### 4.2. Зачёт/Экзамен

Изучение дисциплины заканчивается сдачей студентом зачета/экзамена. К зачету/экзамену допускаются студенты, выполнившие все лабораторные работы и набравшие в семестре не менее 40 баллов. Зачет/экзамен по дисциплине может проводиться в очно или дистанционно в среде ЭИОС университета.

В билете 2 вопроса, каждый вопрос оценивается по 20-балльной шкале. Максимальное количество баллов за ответы по билету - 40.

На зачете/экзамене студент должен набрать не менее 15 баллов. Если студент получил на зачете от 0 до 14 баллов выставляется оценка «не зачтено».

Примерный перечень вопросов:

1. Гидродинамика. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости.
2. Гидродинамика. Уравнение Бернулли для реальной жидкости.
3. Принципы измерения скоростей и расходов жидкостей с применением уравнения Бернулли.
4. Измерение скорости течения жидкости в трубопроводе с помощью пневмометрических трубок и дифференциального манометра.
5. Измерение скоростей и расходов жидкостей с помощью дроссельных приборов.
6. Расчет скорости истечения жидкости из резервуара через донные отверстия.
7. Расчет гидравлических сопротивлений в трубах и каналах при ламинарном течении жидкости.
8. Расчет гидравлических сопротивлений в трубах и каналах при турбулентном течении жидкости.
9. Расчет потери напора на преодоление местных сопротивлений. Определение полных потерь.
10. Общие закономерности процессов движения тел в жидкостях.
11. Осаждение твердых частиц в жидкой или газовой среде. Скорость осаждения.
12. Основные три типа смешанных задач гидродинамики: общая характеристика.
13. Движение жидкости через зернистые и пористые слои.
14. Гидродинамика псевдооживленного слоя.
15. Пневмо-и гидротранспорт частиц зернистого материала: необходимые условия, расчетные формулы.
16. Особенности работы пневмотранспорта (практические вопросы).
17. Особенности работы гидротранспорта (практические вопросы).
18. Разделение двухфазных систем под действием гравитационных сил. Гидроотстойники и пылесадительные камеры.
19. Разделение двухфазных систем под действием центробежных сил. Пневмоциклоны и гидроциклоны.
20. Общие сведения о насосах, насосы общего пользования.
21. Насосы для подачи бетонных и растворных смесей.
22. Основные расчетные характеристики насосов.
23. Общие сведения о компрессорах и вентиляторах.
24. Устройство и основные характеристики вентиляторов.
25. Применение вентиляторов в технологических процессах.

26.	Основные расчетные характеристики вентиляторов.
27.	Реология высококонцентрированных паст типа глиняной массы, цементного теста, бетона.
28.	Особенности течения по трубам вязкопластичных жидкостей типа цементного и глиняного теста, строительного раствора.
29.	Расчет скорости течения в трубе вязкопластичной жидкости.
30.	Насосы для транспортирования по трубам бетонных и растворных смесей.
31.	Значение, виды и характеристики процессов перемешивания.
32.	Общие характеристики процессов гидромеханического перемешивания, типы мешалок и течений.
33.	Общие принципы моделирования процесса гидромеханического перемешивания. Условия геометрического подобия.
34.	Приближенное моделирование процесса перемешивания.
35.	Сущность и значение процессов уплотнения бетонной смеси при формировании изделий.
36.	Сущность процессов вибрационного уплотнения бетонных смесей. Механизм процесса.
37.	Способы реализации вибраций в технологии бетонных и железобетонных изделий.
38.	Общие предпосылки построения математической модели процесса уплотнения бетонной смеси.
39.	Основные понятия и уравнения гармонических колебаний материальной точки, используемые при количественном представлении процесса виброуплотнения бетонной смеси.
40.	Модель упруго-вязкой системы как прототип модели виброуплотнения бетонной смеси.
41.	Приближенное моделирование процесса виброуплотнения бетонной смеси: дифференциальное уравнение колебательного процесса применительно к бетонной смеси.
42.	Контроль и управление процессом виброуплотнения бетонной смеси.
43.	Теплоперенос. Основные термины и понятия. Движущая сила процесса.
44.	Основное уравнение теплопередачи.
45.	Температурное поле и температурный градиент в строительных изделиях и конструкциях.
46.	Передача теплоты теплопроводности в неподвижной сплошной среде.
47.	Дифференциальное уравнение теплопереноса в неподвижной среде, в том числе в объеме строительного изделия: уравнение Фурье.
48.	Некоторые частные случаи решения дифференциального уравнения теплопереноса - уравнение Фурье применительно к строительным изделиям.
49.	Уравнения, описывающие распределение температуры в конвективно движущемся носителе – уравнение Фурье-Киргхгофа.
50.	Перенос теплоты на границе между конвективно движущимся теплоносителем и поверхностью строительного изделия. Пограничный слой.
51.	Уравнение поверхностной теплоотдачи – уравнение Ньютона.
52.	Критерии теплового подобия и критериальные уравнения теплопереноса.
53.	Основные виды и общие характеристики массопереноса.
54.	Закон переноса вещества диффузией. Сущность коэффициента диффузии.
55.	Дифференциальное уравнение массопереноса в неподвижной среде.
56.	Уравнение переноса вещества в конвективно движущейся среде.
57.	Перенос вещества на границе раздела сред. Уравнение поверхностной массоотдачи.
58.	Критерии массообменного подобия, критериальные уравнения.
59.	Уравнение совместного тепло-и массопереноса в капиллярно-пористых телах.
60.	Процессы сушки строительных материалов и изделий: сущность, назначение и виды сушки.
61.	Три влажностные состояния материала.
62.	Структура строительного материала и его влажностное состояние.
63.	Тепло-и массоперенос в процессе сушки. Распределение влаги в объеме высушиваемой частицы материала в зависимости от режима сушки.
64.	Кинетика высушивания капиллярно-пористых материалов. Периоды сушки.
65.	Кинетика высушивания капиллярно-пористых материалов. Скорость и продолжительность сушки.
66.	Внешний тепло-и массоперенос в процессе сушки строительных материалов и изделий.
67.	Механизм внутреннего массопереноса в процессе сушки строительных материалов и изделий.
68.	Туннельная сушилка для штучных материалов. Схемы, потоки, параметры, режим работы, оценки эффективности.
69.	Барабанная сушилка для сыпучих материалов. Схемы, потоки, параметры, режимы работы, оценки эффективности.
70.	Башенная распылительная сушилка. Схемы, потоки, режимы работы, оценки эффективности.
71.	Сушка в псевдоожиженном слое. Схемы, потоки, режимы работы, оценки эффективности.
72.	Расчетные параметры сушильного агента. Использование в расчетах I-x диаграмм.
73.	Расчетные параметры высушиваемого материала.
74.	Количество сушильного агента, необходимое для сушки.
75.	Тепловой баланс процесса конвективной сушки. Определение расхода топлива на процесс сушки.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	СДО "Moodle"
---------	--------------



6.3.1.2	Windows
6.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC
6.3.1.4	LibreOffice
<b>6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)</b>	
6.3.2.1	Архитектурно-строительный портал
6.3.2.2	Инженерно-строительный журнал
6.3.2.3	Легендарные книги ЭБС "Юрайт"
6.3.2.4	Электронный каталог ИБЦ ВолгГТУ
6.3.2.5	Электронный каталог ИБЦ ИАиС
6.3.2.6	Строительные материалы (журнал)

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ</b>	
7.1	Мультимедийная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, курсового и дипломного проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная доска, учебная мебель, интерактивная трибуна, проектор).
7.2	Специализированная учебная лаборатория для проведения лабораторных занятий.
7.3	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС университета (читальный зал информационно-библиотечного центра).

<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)</b>	
<p>Организация образовательного процесса по данной дисциплине регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет дисциплины (переаттестации ее части), если она была освоена в процессе предшествующего обучения. Перезачёт (переаттестации ее части)освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины (полностью или частично).</p> <p>Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями, практическими занятиями и лабораторными занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде.</p> <p>Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первой лекции лектор информирует студентов о рекомендуемой литературе и электронных источниках информации по дисциплине, с указанием, какой учебник (учебное пособие) является базовым.</p> <p>Лабораторные занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают основные разделы дисциплины.</p> <p>Лабораторные работы предполагают выполнение и отчет заданий по темам, рассмотренным на лекционных занятиях. Каждому лабораторному занятию предшествует самостоятельная подготовка студента, включающая: ознакомление с содержанием лабораторной работы по методическим указаниям; проработку теоретической части по лекционному материалу и учебникам, рекомендованным в методических указаниях;</p> <p>Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на лекционных занятиях материала, дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы, самостоятельную подготовку к лабораторным работам, самостоятельное выполнение и оформление заданий контрольных работ.</p> <p>В течении семестра для студентов проводятся групповые текущие консультации по учебной дисциплине.</p> <p>Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов</p> <p>Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии).</p> <p>В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.</p> <p>Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к needs лиц с ОВЗ (при необходимости).</p> <p>Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств. Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов</p>	

предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.