

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

СОГЛАСОВАНО  
Директор института



«25» мая 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института



«25» мая 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины (модуля)**

Современные проблемы развития машин и оборудования

направление подготовки (специальность):

15.04.02 - Технологические машины и оборудование

Профиль программы:

Разработка технологического оборудования и комплексов предприятий  
строительной индустрии

Квалификация

магистр

Форма обучения

очная

**Институт магистратуры**

**Кафедра «Механическое оборудование»**

Белгород - 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования магистратура по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование, утвержденного приказа Минобрнауки России от 14 августа 2020 г., № 1026;
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители): д.т.н., проф.



В.С. Богданов

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры «Механическое оборудование».

«11» мая 2021 г., протокол № 22

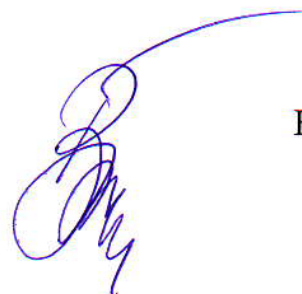
Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.



В.С. Богданов

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой «Механическое оборудование».

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.

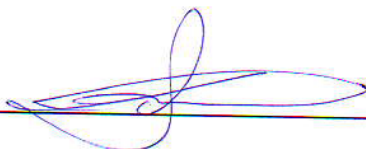


В.С. Богданов

«11» мая 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИТОМ «25» мая 2021 г., протокол № 9.

Председатель



доцент П.С. Горшков.

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Категория (группа) компетенций | Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине   |
|--------------------------------|--|--|--|
| отсутствует                    | УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий  | УК-1.1. Анализирует современное состояние и направления развития машин и оборудования для производства строительных материалов, изделий и конструкций. | <p><b>Знать:</b> методы работы по поиску инновационных решений по совершенствованию машин и оборудования.</p> <p><b>Уметь:</b> выполнять комплексные решения по выбору оборудования, удовлетворяющего требованиям, предъявляемым к современным технологическим комплексам.</p> <p><b>Владеть:</b> способностью критериальной сравнительной оценке оборудования, выполняющего однотипные технологические операции.</p>  |
|                                |  | УК-1.2. Применяет результаты анализа состояния машин и оборудования для выработки стратегии действия по усовершенствованию производства.               | <p><b>Знать:</b> общие принципы современного направления производства.</p> <p><b>Уметь:</b> формулировать требования и взаимосвязь между различными типами машин и оборудования, входящими в разрабатываемую технологию производства.</p> <p><b>Владеть:</b> навыком выбора и сравнительной оценки технического уровня оборудования, производимого различными предприятиями.</p>   |
| отсутствует                    | ПК-1 Способен изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по состоянию и направлениям развития машин и оборудования по производству строительных материалов, изделий и конструкций. | ПК-1.1. Разрабатывает стратегию поиска рациональных решений по укомплектованию технологической линии современным энергоэффективным оборудованием.      | <p><b>Знать:</b> общие принципы выбора оборудования и укомплектования им технологических комплексов по выбранному направлению.</p> <p><b>Уметь:</b> работать с научно-технической, патентной и рекламной литературой; проводить сравнительную оценку технического уровня однотипного оборудования; обеспечивать возможную взаимозаменяемость оборудования и автоматизацию его работы.</p> <p><b>Владеть:</b> способностью критериальной сравнительной оценки существующих на рынке машин и оборудования и выбора наиболее эффективных с максимальной эксплуатационной надежностью, требующих минимальные капитальные затраты при их использовании.</p> |
|                                |  | ПК-1.2. Выбирает экономически эффективные варианты модернизации  | <p><b>Знать:</b> основные направления и методологию организации, и проведения мероприятий по реализации проектов создания и</p>  |

| Категория<br>(группа)<br>компетенций | Код и наименование<br>компетенции | Код и наименование<br>индикатора достижения<br>компетенции   | Наименование показателя<br>оценивания результата обучения<br>по дисциплине  |
|--------------------------------------|-----------------------------------|--|---|
|                                      |                                   | выбранного типа машин и оборудования с учетом обеспечения экологической безопасности производства. | <p>модернизации современных технологических комплексов предприятий строительной индустрии</p> <p><b>Уметь:</b> работать с патентной технической справочной документацией, осуществлять аналитический обзор передовых достижений в области новой техники по производству строительных материалов, делать обоснованные выводы и разрабатывать технические предложения по созданию новых технологических комплексов</p> <p><b>Владеть:</b> навыками по разработке и реализации мероприятий по реализации проектов по перспективным направлениям оборудования и технологических комплексов предприятий строительной индустрии</p> |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1. Компетенция УК-1** Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

| Стадия | Наименования дисциплины (модуля)                   |
|--------|--|
| 1      | Методология научного познания                      |
| 2      | Оптимизация технологических процессов              |
| 3      | Современные проблемы развития машин и оборудования |

**2. Компетенция ПК-1** Способен изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по состоянию и направлениям развития машин и оборудования по производству строительных материалов, изделий и конструкций.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

| Стадия | Наименования дисциплины (модуля)                                    |
|--------|---|
| 1      | Современные проблемы развития машин и оборудования                  |
| 2      | Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа |

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки:

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

| Вид учебной работы  | Всего часов | Семестр № 3 |
|---|-------------|-------------|
| Общая трудоемкость дисциплины, час  | 180         | 180         |
| <b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>  |             |             |
| лекции  | 34          | 34          |
| лабораторные  | -           | -           |
| практические  | 34          | 34          |
| групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации                              | 3           | 3           |
| <b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>          | 109         | 109         |
| Курсовой проект   | -           | -           |
| Курсовая работа   | -           | -           |
| Расчетно-графическое задание  | -           | -           |
| Индивидуальное домашнее задание   | 9           | 9           |
| Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия) | 100         | 100         |
| Диф. зачет  | -           | -           |

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс – 2. Семестр – 3.

| № п/п  | Наименование раздела<br>(краткое содержание)  | Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час |                      |                      |   |
|--|---|---|----------------------|----------------------|---|
|  |   | Лекции  | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным |
| 1. Цель и задачи дисциплины  |   |   |                      |                      |   |
| 1.1  | Рассмотрение основных понятий: машина, оборудование, технология, технологический процесс. Постановка задач для современного развития оборудования промышленности строительных материалов. | 2   | -                    | -                    | 8   |
| 2. Машины и оборудование в производстве цемента                              |   |   |                      |                      |   |
| 2.1  | Общие пути совершенствования технологических комплексов для производства цемента.   | 4   | 6                    | -                    | 12  |
| 2.2  | Основные проблемы и пути совершенствования вращающихся печей и оборудования для охлаждения клинкера в производстве цемента.   | 4   | 4                    | -                    | 12  |
| 2.3  | Основные проблемы и пути совершенствования помольных и сепарирующих машин и оборудования в производстве цемента.  | 4   | 4                    | -                    | 13  |
| 3. Машины и оборудование в производстве строительной извести                 |   |   |                      |                      |   |
| 3.1  | Основные проблемы и пути совершенствования машин и оборудования для производства строительной извести.  | 4   | 4                    | -                    | 11  |
| 4. Машины и оборудование в производстве сухих строительных смесей            |   |   |                      |                      |   |
| 4.1  | Основные проблемы и пути совершенствования машин и оборудования для производства сухих строительных смесей.   | 4   | 4                    | -                    | 11  |
| 5. Машины и оборудование в производстве железобетонных изделий и конструкций |   |   |                      |                      |   |
| 5.1  | Основные проблемы и пути совершенствования машин и оборудования для производства железобетонных изделий и конструкций.  | 4   | 4                    | -                    | 11  |
| 6. Машины и оборудование в производстве керамического кирпича                |   |   |                      |                      |   |
|  | Основные проблемы и пути совершенствования машин и оборудования для производства керамического кирпича.   | 4   | 4                    | -                    | 11  |
| 7. Машины и оборудование в производстве силикатного кирпича                  |   |   |                      |                      |   |
|  | Основные проблемы и пути совершенствования машин и оборудования для производства силикатного кирпича.   | 4   | 4                    | -                    | 11  |
|  | <b>ВСЕГО</b>  | <b>34</b>   | <b>34</b>            |                      | <b>100</b>  |

## 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Курс – 2. Семестр – 3.

| № п/п      | Наименование раздела дисциплины   | Тема практического (семинарского) занятия                                 | К-во часов | Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям |
|------------|---|---|------------|--|
| семестр №3 |   |   |            |  |
| 1          | Машины и оборудование в производстве цемента                              | Пути совершенствования помольного оборудования                            | 14         | 14   |
| 2          | Машины и оборудование в производстве строительной извести                 | Обзор современных технологических линий производства строительной извести | 4          | 4  |
| 3          | Машины и оборудование в производстве сухих строительных смесей            | Оценка технического уровня смесительного оборудования                     | 4          | 4  |
| 4          | Машины и оборудование в производстве железобетонных изделий и конструкций | Формовочные установки. Обзор современных конструкций.                     | 4          | 4  |
| 5          | Машины и оборудование в производстве керамического кирпича                | Пути совершенствования прессового оборудования                            | 4          | 4  |
| 6          | Машины и оборудование в производстве силикатного кирпича                  | Пути совершенствования прессового оборудования                            | 4          | 4  |
| ИТОГО:     |   |   | 34         | 34   |

## 4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

## 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Курсовые проекты/работы учебным планом не предусмотрены.



#### **4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий**

Содержание реферата в виде ИДЗ:

Реферат выполняется в виде пояснительной записки объемом 12-16 стр. и сопровождается презентацией в объеме 10-15 слайдов.

Реферат должен быть оформлен в соответствии с требованиями ЕСКД, системы СИ и содержать следующие разделы:

1. Введение - 1 стр.
2. Описание рассматриваемой технологической схемы, в которой установлена (используется) Ваша машина (2-3 схемы) - 2-4стр.
3. Критический анализ состояния и направлений развития у нас и за рубежом выбранного Вами оборудования (6-8 машин) -3-4стр.
- 4.Описание конструкции, принцип действия, отличительные особенности и преимущества разработанной вами машины (1-3 рисунка) -- 3-4 стр. текста.
5. Результаты Вашей проработки (расчеты, графики, чертежи) -2-3 листа.
6. Техничко - экономический результат - 1стр.
7. Выводы, рекомендации - 1стр.

Содержание слайдов:

1. Состояние машин и оборудования, 2-4 слайда.
2. Технологическая схема с установкой Вашей машины - 1-2 слайда.
3. Конструкция Вашей машины и ее модернизируемой части - 2 слайда.
4. Результаты расчетов, либо исследований (формулы, графики, чертежи)- 3 слайда.
5. Выводы, рекомендации - 1 слайд.

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1. Реализация компетенций

**1 Компетенция УК-1** Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

| Наименование индикатора достижения компетенции   | Используемые средства оценивания |
|--|----------------------------------|
| УК-1.1. Анализирует современное состояние и направления развития машин и оборудования для производства строительных материалов, изделий и конструкций. | Защита ИДЗ, диф. зачет           |
| УК-1.2. Применяет результаты анализа состояния машин и оборудования для выработки стратегии действия по усовершенствованию производства .              | Защита ИДЗ, диф. зачет           |

**2 Компетенция ПК-1** Способен изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по состоянию и направлениям развития машин и оборудования по производству строительных материалов, изделий и конструкций.

| Наименование индикатора достижения компетенции   | Используемые средства оценивания |
|--|----------------------------------|
| ПК-1.1. Разрабатывает стратегию поиска рациональных решений по укомплектованию технологической линии современным энергоэффективным оборудованием.                  | Защита ИДЗ, диф. зачет           |
| ПК-1.2. Выбирает экономически эффективные варианты модернизации выбранного типа машин и оборудования с учетом обеспечения экологической безопасности производства. | Защита ИДЗ, диф. зачет           |

### 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

#### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена / дифференцированного зачета / зачета

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание вопросов (типовых заданий)             |
|-------|---------------------------------|---|
| 1     | Цель и задачи дисциплины        | 1. Понятие – «Машина».                            |
|       |                                 | 2. Понятие – «Оборудование».                      |
|       |                                 | 3. Понятие – «Технология».                        |
|       |                                 | 4. Понятие – «Технологический процесс».           |
|       |                                 | 5. Перспективные задачи развития технологического |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   |   | оборудования.   |
| 2 | Машины и оборудование в производстве цемента                              | 6. Современные пути развития оборудования в производстве цемента.                               |
|   |   | 7. Основное энергоемкое оборудование в производстве цемента.                                    |
|   |   | 8. Оценочные характеристики работы помольного оборудования.                                     |
|   |   | 9. Пути совершенствования печных агрегатов в производстве цемента.                              |
|   |   | 10. Основные фирмы-производители оборудования для цементной отрасли.                            |
| 3 | Машины и оборудование в производстве строительной извести                 | 11. Современные пути развития оборудования в производстве извести.                              |
|   | Машины и оборудование в производстве сухих строительных смесей            | 12. Современные пути развития оборудования в производстве строительных смесей.                  |
|   |   | 13. Основные фирмы-производители оборудования для отрасли сухих строительных смесей.            |
| 4 | Машины и оборудование в производстве железобетонных изделий и конструкций | 14. Современные пути развития оборудования в производстве железобетонных изделий и конструкций. |
|   |   | 15. Основные фирмы-производители оборудования для железобетонной отрасли.                       |
| 5 | Машины и оборудование в производстве пористого бетона                     | 16. Современные пути развития оборудования в производстве пористого бетона.                     |
| 6 | Машины и оборудование в производстве керамического кирпича                | 17. Современные пути развития оборудования в производстве керамического кирпича.                |
|   |   | 18. Основные фирмы-производители оборудования для керамической отрасли.                         |
| 7 | Машины и оборудование в производстве силикатного кирпича                  | 19. Современные пути развития оборудования в производстве силикатного кирпича.                  |
|   |   | 20. Основные фирмы-производители оборудования для силикатной отрасли.                           |

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

Курсовые проекты/работы учебным планом не предусмотрены.

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

Результаты обучения, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности проводятся по двум формам контроля: текущей и промежуточной.

**Текущий контроль** осуществляется в течение всего времени изучения дисциплины в виде собеседования и опроса.

**Промежуточная аттестация** проводится в форме дифференцированного зачета в конце 3<sup>го</sup> семестра.

Дифференцированный зачет служит целью оценить приобретенные знания касательно путей совершенствования оборудования и технологических комплексов предприятий строительной индустрии, передового опыта разработки оборудования и технологических комплексов предприятий строительной индустрии.

Дифференцированный зачет включает два теоретических вопроса по темам, изученным в дисциплине. Для подготовки к ответу на вопросы, который студент выбирает случайным образом, отводится время в пределах 45 минут. После ответа на вопросы, преподаватель задает дополнительные вопросы.

Распределение вопросов и заданий по билетам находится в закрытом для студентов доступе. Ежегодно по дисциплине на заседании кафедры утверждается список вопросов для проведения зачета. Дифференцированный зачет является значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

#### *Перечень вопросов для подготовки к зачету*

1. Понятие – «Машина».
2. Понятие – «Оборудование».
3. Понятие – «Технология».
4. Понятие – «Технологический процесс».
5. Перспективные задачи развития технологического оборудования.
6. Современные пути развития оборудования в производстве цемента.
7. Основное энергоемкое оборудование в производстве цемента.
8. Оценочные характеристики работы помольного оборудования.
9. Пути совершенствования печных агрегатов в производстве цемента.
10. Основные фирмы-производители оборудования для цементной отрасли.
11. Классификация машин для измельчения материалов. Методики определения рациональных геометрических и кинематических параметров, производительности, мощности привода: а) бегунов; б) щековых, конусных, валковых, ударного действия дробилок.
12. Классификация, конструкция и принцип действия, теоретические основы расчета режимов работы, производительности, мощности привода мельниц -

барабанных, шаровых, среднеходных, быстроходных, ударного действия, вибрационных, струйных.

13. Основные тенденции развития помольного оборудования.
14. Современные пути развития оборудования в производстве извести.
15. Современные пути развития оборудования в производстве строительных смесей.
16. Основные фирмы-производители оборудования для отрасли сухих строительных смесей.
17. Процесс механического смешивания - как сумма элементарных процессов.
18. Виды агрегатных состояний основных строительных материалов в процессах перемешивания.
19. Методы оценки качества перемешивания материалов. Классификация смесительных машин.
20. Конструкции смесителей для приготовления эмульсий, суспензий, сухих порошковых и вязко-пластических смесей.
21. Современные способы контроля качества смесей и оперативного управления процессом с применением микропроцессорной и компьютерной техники.
22. Современные пути развития оборудования в производстве железобетонных изделий и конструкций.
23. Основные фирмы-производители оборудования для железобетонной отрасли.
24. Виды бетонов и их классификация. Основные свойства бетонов. Железобетон.
25. Виды арматурных сталей и их механические свойства. Оборудование для механической обработки арматуры. Упрочнение арматурной стали. Оборудование для заготовки арматурных стержней.
26. Оборудование для контактно-стыковой и контактно-точечной сварки арматуры.
27. Физическая сущность процесса уплотнения бетонной смеси центрифугированием. Расчет оптимальной частоты вращения формы и мощности привода центрифуги.
28. Оборудование для радиального прессования и для центробежного проката железобетонных труб.
29. Стендовый способ производства железобетонных изделий.
30. Агрегатно-поточный способ производства изделий из железобетона.
31. Конвейерный способ производства изделий из железобетона.
32. Кассетный способ производства изделий из железобетона.
33. Способы уплотнения бетонной смеси, физическая сущность процесса уплотнения бетонных смесей виброформованием. Типы форм, их конструкции.
34. Типы виброплощадок. Конструкции резонансных виброплощадок. Определение мощности привода виброплощадки с вертикально направленными колебаниями.

35. Встряхивающие столы. Виброплощадки с пространственным движением рабочих механизмов.
36. Оборудование для транспортирования бетонной смеси. Бетонораздатчики и бетоноукладчики.
37. Машины для формования многопустотных панелей.
38. Способы интенсификации твердения изделий.
39. Типы пропарочных камер.
40. Современные пути развития оборудования в производстве керамического кирпича.
41. Основные фирмы-производители оборудования для керамической отрасли.
42. Современные пути развития оборудования в производстве силикатного кирпича.
43. Основные фирмы-производители оборудования для силикатной отрасли.
44. Способы прессования керамических и силикатных изделий. Аналитическое описание процессов при пластическом и полусухом прессовании керамических и силикатных масс.
45. Конструкция и режимы работы прессов для пластического и полусухого прессования, расчет их основные параметров.
46. Перспективные способы и схемы машин для формования керамических и силикатных изделий обеспечивающих снижение затрат энергии и повышение качества продукции.

Критерии оценивания дифференцированного зачета.

| Форма оценки | Критерий оценивания   |
|--------------|---|
| отлично      | Показывает глубокие и полные знания о конструкции и принципе действия оборудования и технологических комплексов на предприятиях строительной индустрии; хорошо ориентируется в поставленных вопросах, четко и логично формирует на них ответ; демонстрирует понимание важности приобретенных знаний и умений для будущей профессиональной деятельности; свободно владеет терминами и определениями курса дисциплины; демонстрирует высокие знания путей совершенствования оборудования и технологических комплексов предприятий строительной индустрии, соединяя при ответе знания из разных разделов, добавляя комментарии, пояснения, обоснования; отвечая на вопрос, может быстро и безошибочно проиллюстрировать ответ дополнительными примерами; демонстрирует различные формы умственной Деятельности: анализ, синтез, сравнение, обобщение и т.д.; владеет аргументированной, грамотной, лаконичной, доступной и понятной речью при общении. |
| хорошо       | Показывает базовые знания о конструкции и принципе  |

| Форма оценки        | Критерий оценивания   |
|---------------------|---|
|                     | <p>действия оборудования и технологических комплексов на предприятиях строительной индустрии; не полно ориентируется в поставленных вопросах, грамотно формирует на них ответ; демонстрирует понимание необходимости приобретенных знаний и умений для будущей профессиональной деятельности; владеет общими терминами и определениями курса дисциплины; демонстрирует хорошие знания путей совершенствования оборудования и технологических комплексов предприятий строительной индустрии, применяя знания из основных разделов, поясняя свой ответ; отвечая на вопрос, комментирует иллюстрированным материалом общего характера; демонстрирует основные формы умственной деятельности: анализ, сравнение и т.д.; владеет четкой, доступной и понятной речью при общении.</p>   |
| удовлетворительно   | <p>Показывает минимально необходимые знания о конструкции и принципе действия оборудования и технологических комплексов на предприятиях строительной индустрии; с помощью преподавателя ориентируется в поставленных вопросах, дает общий ответ на поставленные вопросы; демонстрирует базовое понимание необходимости знаний и умений для будущей профессиональной деятельности; с подсказками и небольшими ошибками владеет терминами и определениями курса дисциплины; демонстрирует удовлетворительные знания путей совершенствования оборудования и технологических комплексов предприятий строительной индустрии, опираясь на знания конкретных разделов и тем; отвечая на вопрос, может с затруднениями проиллюстрировать ответ дополнительными примерами; демонстрирует наиболее распространенные формы умственной деятельности: логику, сравнение и т.д.; владеет простой, доступной и понятной речью при общении.</p> |
| неудовлетворительно | <p>Показывает недостаточные знания о конструкции и принципе действия оборудования и технологических комплексов на предприятиях строительной индустрии; очень плохо ориентируется в поставленных вопросах, дает неправильный и необоснованный ответ на поставленные вопросы; не демонстрирует понимание необходимости знаний и умений для будущей профессиональной деятельности; не владеет терминами и определениями Курса дисциплины; демонстрирует очень низкое качество знания конкретного материала, не основываясь на информации основных разделов и тем дисциплины; отвечая на вопрос, не дополняет графическим или иным</p>  |

| Форма оценки | Критерий оценивания   |
|--------------|---|
|              | материалом; при ответе не применяет логику, сравнение, обобщение и т.д.; не грамотно, не подготовлено ставит свою речь при общении. |

#### 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена, дифференцированного зачета, дифференцированного зачета при защите курсового проекта/работы используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Промежуточный контроль осуществляется в конце семестра сдачей диф. Зачета.

Диф. зачет служит целью оценить приобретенные знания основных типов механизмов, основ принципов и содержания основных стадий конструирования, основных требований, предъявляемых к оборудованию, методов формирования расчетных зависимостей и расчета параметров многокритериального выбора, общих правил выбора и назначения конструкторско- технологических параметров деталей.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

| Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине | Критерий оценивания   |
|--|---|
| Знания   | методы работы по поиску инновационных решений по совершенствованию машин и оборудования.  |
|  | общие принципы современного направления производства.   |
|  | общие принципы выбора оборудования и укомплектования им технологических комплексов по выбранному направлению.   |
|  | основные направления и методологию организации, и проведения мероприятий по реализации проектов создания и модернизации современных технологических комплексов предприятий строительной индустрии.                                |
| Умения   | выполнять комплексные решения по выбору оборудования, удовлетворяющего требованиям, предъявляемым к современным технологическим комплексам.   |
|  | формулировать требования и взаимосвязь между различными типами машин и оборудования, входящими в разрабатываемую технологию производства.   |
|  | работать с научно-технической, патентной и рекламной литературой; проводить сравнительную оценку технического уровня однотипного оборудования; обеспечивать возможную взаимозаменяемость оборудования и автоматизацию его работы. |
|  | работать с патентной технической справочной документацией, осуществлять аналитический обзор передовых достижений в области новой техники по производству строительных материалов, делать  |



|        |   |
|--------|---|
|        | обоснованные выводы и разрабатывать технические предложения по созданию новых технологических комплексов.   |
| Навыки | способностью критериальной сравнительной оценке оборудования, выполняющего однотипные технологические операции.   |
|        | навыком выбора и сравнительной оценки технического уровня оборудования, производимого различными предприятиями.   |
|        | способностью критериальной сравнительной оценки существующих на рынке машин и оборудования и выбора наиболее эффективных с максимальной эксплуатационной надежностью, требующих минимальные капитальные затраты при их использовании. |
|        | навыками по разработке и реализации мероприятий по реализации проектов по перспективным направлениям оборудования и технологических комплексов предприятий строительной индустрии   |

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

Оценка сформированности компетенций по показателю знания.

| Критерий   | Уровень освоения и оценка   |   |  |  |
|--|---|---|--|--|
|  | 2   | 3   | 4  | 5  |
| методы работы по поиску инновационных решений по совершенствованию машин и оборудования.   | Студент не знает методы работы по поиску инновационных решений по совершенствованию машин и оборудования.   | Студент знает основные методы работы по поиску инновационных решений по совершенствованию машин и оборудования, но затрудняется в их использовании  | Студент знает основные методы работы по поиску инновационных решений по совершенствованию машин и оборудования.  | Студент знает все методы работы по поиску инновационных решений по совершенствованию машин и оборудования.   |
| общие принципы современного направления производства.  | Студент не знаком общими принципами современного направления производства.  | Студент знаком с общими принципами современного направления производства.   | Студент знаком с общими принципами современного направления производства.  | Студент знает все общие принципы современного направления производства.  |
| общие принципы выбора оборудования и укомплектования им технологических комплексов по выбранному направлению.  | Студент не знает общие принципы выбора оборудования и укомплектования им технологических комплексов по выбранному направлению.  | Студент знает наиболее распространенные общие принципы выбора оборудования и укомплектования им технологических комплексов по выбранному направлению.   | Студент знает наиболее важные общие принципы выбора оборудования и укомплектования им технологических комплексов по выбранному направлению и дает им оценку.   | Студент знает все общие принципы выбора оборудования и укомплектования им технологических комплексов по выбранному направлению и дает им оценку.   |
| основные направления и методологию организации, и проведения мероприятий по реализации проектов создания и модернизации современных технологических комплексов предприятий строительной индустрии. | Студент не знает основные направления и методологию организации, и проведения мероприятий по реализации проектов создания и модернизации современных технологических комплексов предприятий строительной индустрии. | Студент знает основные направления и методологию организации, и проведения мероприятий по реализации проектов создания и модернизации современных технологических комплексов предприятий строительной индустрии, но не определяет их рациональность | Студент знает наиболее важные основные направления и методологию организации, и проведения мероприятий по реализации проектов создания и модернизации современных технологических комплексов предприятий строительной индустрии. | Студент знает все основные направления и методологию организации, и проведения мероприятий по реализации проектов создания и модернизации современных технологических комплексов предприятий строительной индустрии. |

**Оценка сформированности компетенций по показателю умения.**

| Критерий  | Уровень освоения и оценка   |   |  |  |
|---|---|---|--|--|
|   | 2   | 3   | 4  | 5  |
| выполнять комплексные решения по выбору оборудования, удовлетворяющего требованиям, предъявляемым к современным технологическим комплексам.   | Студент не знает как выполнять комплексные решения по выбору оборудования, удовлетворяющего требованиям, предъявляемым к современным технологическим комплексам.  | Студент знает как выполнять основные комплексные решения по выбору оборудования, удовлетворяющего требованиям, предъявляемым к современным технологическим комплексам, но затрудняется в их использовании   | Студент знает как выполнять основные комплексные решения по выбору оборудования, удовлетворяющего требованиям, предъявляемым к современным технологическим комплексам  | Студент знает как выполнять все комплексные решения по выбору оборудования, удовлетворяющего требованиям, предъявляемым к современным технологическим комплексам.  |
| формулировать требования и взаимосвязь между различными типами машин и оборудования, входящими в разрабатываемую технологию производства.   | Студент не знаком с формулированием требований и взаимосвязей между различными типами машин и оборудования, входящими в разрабатываемую технологию производства.  | Студент знаком с формулированием требований и взаимосвязей между различными типами машин и оборудования, входящими в разрабатываемую технологию производства.   | Студент знаком с формулированием требований и взаимосвязей между различными типами машин и оборудования, входящими в разрабатываемую технологию производства.  | Студент может формулировать все требования и взаимосвязи между различными типами машин и оборудования, входящими в разрабатываемую технологию производства.  |
| работать с научно-технической, патентной и рекламной литературой; проводить сравнительную оценку технического уровня однотипного оборудования; обеспечивать возможную взаимозаменяемость оборудования и автоматизацию его работы. | Студент не знает общие принципы работы с научно-технической, патентной и рекламной литературой; как проводить сравнительную оценку технического уровня однотипного оборудования; обеспечивать возможную взаимозаменяемость оборудования и автоматизацию его работы. | Студент знает наиболее распространенные принципы работы с научно-технической, патентной и рекламной литературой; проведения сравнительной оценки технического уровня однотипного оборудования; обеспечения возможной взаимозаменяемости оборудования и автоматизацию его работы.. | Студент знает наиболее важные общие принципы работать с научно-технической, патентной и рекламной литературой; проведения сравнительной оценки технического уровня однотипного оборудования; обеспечения возможной взаимозаменяемости оборудования и автоматизацию его работы. | Студент знает все общие принципы работы с научно-технической, патентной и рекламной литературой; проведения сравнительной оценки технического уровня однотипного оборудования; обеспечения возможной взаимозаменяемости оборудования и автоматизацию его работы. |

| Критерий   | Уровень освоения и оценка   |  |  |  |
|--|---|--|--|--|
|  | 2   | 3  | 4  | 5  |
| работать с патентной технической справочной документацией, осуществлять аналитический обзор передовых достижений в области новой техники по производству строительных материалов, делать обоснованные выводы и разрабатывать технические предложения по созданию новых технологических комплексов. | Студент не знает как работать с патентной технической справочной документацией, осуществлять аналитический обзор передовых достижений в области новой техники по производству строительных материалов, делать обоснованные выводы и разрабатывать технические предложения по созданию новых технологических комплексов. | Студент знает основные направления по работе с патентной технической справочной документацией, осуществляет аналитический обзор передовых достижений в области новой техники по производству строительных материалов, делает обоснованные выводы и разрабатывать технические предложения по созданию новых технологических комплексов. | Студент знает наиболее важные основные направления по работе с патентной технической справочной документацией, осуществляет аналитический обзор передовых достижений в области новой техники по производству строительных материалов, делает обоснованные выводы и разрабатывать технические предложения по созданию новых технологических комплексов. | Студент знает все основные направления по работе с патентной технической справочной документацией, осуществляет аналитический обзор передовых достижений в области новой техники по производству строительных материалов, делает обоснованные выводы и разрабатывать технические предложения по созданию новых технологических комплексов. |

Оценка сформированности компетенций по показателю **навыки**.

| Критерий  | Уровень освоения и оценка  |   |   |   |
|---|--|---|---|---|
|   | 2  | 3   | 4   | 5   |
| способностью критериальной сравнительной оценке оборудования, выполняющего однотипные технологические операции. | Студент не владеет способностью критериальной сравнительной оценки оборудования, выполняющего однотипные технологические операции. | Студент владеет способностью критериальной сравнительной оценки оборудования, выполняющего однотипные технологические операции. | Студент владеет способностью критериальной сравнительной оценки оборудования, выполняющего однотипные технологические операции. | Студент полностью владеет способностью критериальной сравнительной оценки оборудования, выполняющего однотипные технологические операции. |
| навыком выбора и сравнительной оценки технического уровня оборудования, производимого различными предприятиями. | Студент не владеет навыком выбора и сравнительной оценки технического уровня оборудования,   | Студент владеет навыком выбора и сравнительной оценки технического уровня оборудования,   | Студент владеет с навыком выбора и сравнительной оценки технического уровня оборудования,                                       | Студент полностью владеет навыком выбора и сравнительной оценки технического уровня оборудования,   |

| Критерий  | Уровень освоения и оценка  |   |   |   |
|---|--|---|---|---|
|   | 2  | 3   | 4   | 5   |
|   | производимого различными предприятиями.  | производимого различными предприятиями.   | производимого различными предприятиями.   | производимого различными предприятиями.   |
| способностью критериальной сравнительной оценки существующих на рынке машин и оборудования и выбора наиболее эффективных с максимальной эксплуатационной надежностью, требующих минимальные капитальные затраты при их использовании. | Студент не владеет способностью критериальной сравнительной оценки существующих на рынке машин и оборудования и выбора наиболее эффективных с максимальной эксплуатационной надежностью, требующих минимальные капитальные затраты при их использовании. | Студент владеет способностью критериальной сравнительной оценки существующих на рынке машин и оборудования и выбора наиболее эффективных с максимальной эксплуатационной надежностью, требующих минимальные капитальные затраты при их использовании. | Студент владеет способностью критериальной сравнительной оценки существующих на рынке машин и оборудования и выбора наиболее эффективных с максимальной эксплуатационной надежностью, требующих минимальные капитальные затраты при их использовании, и дает им оценку. | Студент полностью владеет способностью критериальной сравнительной оценки существующих на рынке машин и оборудования и выбора наиболее эффективных с максимальной эксплуатационной надежностью, требующих минимальные капитальные затраты при их использовании. и дает им оценку. |
| навыками по разработке и реализации мероприятий по реализации проектов по перспективным направлениям оборудования и технологических комплексов предприятий строительной индустрии   | Студент не владеет навыками по разработке и реализации мероприятий по реализации проектов по перспективным направлениям оборудования и технологических комплексов предприятий строительной индустрии.  | Студент владеет навыками по разработке и реализации мероприятий по реализации проектов по перспективным направлениям оборудования и технологических комплексов предприятий строительной индустрии, но не определяет их рациональность                 | Студент владеет наиболее важными навыками по разработке и реализации мероприятий по реализации проектов по перспективным направлениям оборудования и технологических комплексов предприятий строительной индустрии.   | Студент знает все основные навыки по разработке и реализации мероприятий по реализации проектов по перспективным направлениям оборудования и технологических комплексов предприятий строительной индустрии.   |

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

Дисциплина «Современные проблемы развития машин и оборудования» проводится на кафедре механического оборудования в специализированных аудиториях.

| № | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  |
|---|---|--|
| 1 | Специализированная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации ГУК №118 | Укомплектована проектором, ноутбук, экраном и специализированным программным обеспечением Microsoft Office, AutoCAD.   |
| 2 | Специализированная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации ГУК №122 | Укомплектована специализированной мебелью и оснащены техническими средствами обучения: ноутбуком, проектором, проекционным экраном, установками модели мельницы и модели сушильного барабана.  |
| 3 | Специализированная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации ГУК №128 | Укомплектована специализированной мебелью и оснащены техническими средствами обучения: ноутбуком, проектором, проекционным экраном.  |
| 4 | Специализированная учебная аудитория для самостоятельной работы ГУК №012  | Оснащенная специализированной мебелью, техническими средствами обучения: проекционным экраном, проектором, компьютерной техникой – персональными компьютерами, имеющими возможность подключения к сети «Интернет» и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду БГТУ имени В.Г. Шухова |
| 5 | Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы   | Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду БГТУ имени В.Г. Шухова   |

## 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

| № | Перечень лицензионного программного обеспечения.          | Реквизиты подтверждающего документа   |
|---|---|---|
| 1 | SolidWorks Education Edition (версия 2017-2018)           | Договор №L0103 17-7 от 31 марта 2017 г.   |
| 2 | Autodesk Autocad 2022                                     | Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 28 декабря 2018 г.   |
| 3 | Microsoft Windows 10 Pro                                  | Договор №128-21 от 30 октября 2021г.<br>Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31   |
| 4 | Microsoft Office Professional Plus 2016                   | Договор №128-21 от 30 октября 2021 г.<br>Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31  |
| 5 | Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition» | Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020<br>Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г. |
| 6 | Google Chrome   | Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения   |
| 7 | Mozilla Firefox   | Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения   |

## 6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Основные процессы в производстве строительных материалов: учебник/ В.С. Богданов, А.С. Ильин, И.А. Семикопенко. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2008. - 551 с.

2. Основы расчёта машин и оборудования предприятий строительных материалов и изделий : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлениям 270101 - Стр-во и 151000 - Технол. машины и оборудование / В. С. Богданов, Р. Р. Шарапов, Ю. М. Фадин, И. А. Семикопенко, Н. П. Несмеянов, В. Б. Герасименко ; ред. В. С. Богданов. - Старый Оскол : ТНТ, 2013. - 680 с.

3. Механическое оборудование для производства строительных материалов и изделий : учеб. для студентов вузов / А. А. Борщевский, А. С. Ильин. - 2-е изд., стер. - Москва : Альянс, 2009. - 368 с.

4. Основы расчета машин и оборудования предприятий строительных материалов: Учебник/ Богданов В.С., Шарапов Р.Р., Фадин Ю.М. и др. - Старый Оскол: ТНТ, 2013. -680 с.

5. Механическое оборудование специального назначения и технологические схемы производственных комплексов предприятий строительных материалов: Атлас конструкций: учебное пособие/ В.С.Богданов, С.И. Ханин, Р.Р. Шарапов. -

Белгород: Изд-во БГТУ, 2009. -232 с.

6. Механическое оборудование для производства строительных материалов и изделий : учеб. для студентов вузов / А. А. Борщевский, А. С. Ильин. - 2-е изд., стер. - Москва : Альянс, 2009. - 368 с.

7. Богданов В. С., Анциферов С. И. Современные проблемы развития оборудования и технологических комплексов: учебное пособие: конспект лекций для студентов очной формы обучения направления 15.04.02 – Технологические машины и оборудование профиля «Разработка, исследование оборудования и технологических комплексов предприятий строительной индустрии». - Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2018. - 90 с. Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2018101011381173100000658153>

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

<https://e.lanbook.com> - Электронно-библиотечная система.

<http://eskd.ru> - Единая система конструкторской документации. ГОСТ.

<http://www.estanda.com/en> - Fundiciones del Estanda;

<http://www.flsmidth.com/ru-RU> - FLSmidth;

<http://www.thyssenkrupp.ru/> - ThyssenKrupp AG;

<http://www.eirich.ru/m> - Оборудование для смешивания;

<http://www.khd.com/> - KHD International.

[www.thermot techno.ru](http://www.thermot techno.ru) – Термо-техно.

[www.loesche.com](http://www.loesche.com) – Loesche group.



## 7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 20\_\_\_\_ /20\_\_\_\_ учебный год  
без изменений / с изменениями, дополнениями

Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО