

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор института



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Механическое оборудование (общий курс)

Специальность:

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация:

Проектирование технологических машин и комплексов

Квалификация

инженер

Форма обучения

очная

Институт технологического оборудования и машиностроения

Кафедра Механического оборудования

Белгород, 2022

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, утв. 09.08.2021г. № 732
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2022 году.

Составитель: к.т.н., доц. _____

(С.С. Латышев)

ст. преп. _____

(Е.Г. Шеметов)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Механического оборудования

« 26 » апреля 2022 г., протокол № 17

Заведующий кафедрой: д.т.н, проф. _____

(В.С. Богданов)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой

Механического оборудования

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф. _____

(В.С. Богданов)

« 26 » апреля 2022 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИТОМ

« 28 » апреля 2022 г., протокол № 8

Председатель к.т.н. доцент _____

(П.С. Горшков)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| <p>ПК-12 Способен обеспечивать надежную эксплуатацию технологических машин и оборудования для производства строительных материалов и изделий</p> | <p>ПК-12.3 Осуществляет анализ технологической машины или оборудования основного и вспомогательного производств и выявляет недостатки конструкции</p> | <p>Знания Знание назначения и области применения технологических машин основного или вспомогательных производств Знание конструкции, принципа действия, основных кинематических схем, достоинств и недостатков машин основного и вспомогательного производств Умения Умение осуществлять классификацию технологических машин основного или вспомогательного производств Умение находить недостатки конструкции машины Навыки Владение навыками разработки мероприятий по исключению недостатков технологической машины основного или вспомогательного производства</p> |
| | <p>ПК-12.4 Разрабатывает рекомендации по модернизации технологической машины основного или вспомогательного производств предприятий строительной индустрии</p> | <p>Знания Знание рациональных технологических режимов работы машин и оборудования Умения Умение применять программный продукт для расчета технологических параметров машин и оборудования Навыки Владение навыками разработки конструкторской документации на модернизацию технологической машины основного или вспомогательных производств</p> |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-12 Способен обеспечивать надежную эксплуатацию технологических машин и оборудования для производства строительных материалов и изделий

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

| Стадия | Наименования дисциплины |
|--------|---|
| 1 | Проектирование машин общего назначения |
| 2 | Механическое оборудование (общий курс) |
| 3 | Механическое оборудование (специальный курс) |
| 4 | Проектирование машин специального назначения |
| 5 | Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа |

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зач. единиц, 324 часа.

Форма промежуточной аттестации дифференциальный зачет

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестр № 7 | Семестр № 8 |
|---|-------------|-------------|-------------|
| Общая трудоемкость дисциплины, час | 324 | 97 | 227 |
| Контактная работа (аудиторные занятия), в том числе: | 128 | 54 | 74 |
| лекции | 68 | 17 | 51 |
| лабораторные | 34 | 34 | - |
| практические | 17 | - | 17 |
| групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации | 9 | 3 | 6 |
| Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе: | 196 | 43 | 153 |
| Курсовой проект | 54 | - | 54 |
| Курсовая работа | - | - | - |
| Расчетно-графическое задание | - | - | - |
| Индивидуальное домашнее задание | - | - | - |
| Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия) | 106 | 43 | 63 |
| Экзамен | 36 | Зачет | 36 |

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

| № п/п | Наименование раздела (краткое содержание) | Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час | | | |
|---|---|---|----------------------|----------------------|--|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям |
| Курс 4 Семестр 7 | | | | | |
| 1. Введение в проектирование машин общего назначения | | | | | |
| | Основные сведения о машинах общего назначения строительной индустрии. Основные направления развития машин общего назначения оборудования строительной индустрии. Свойства материалов. Техническое задание. Стадии разработки проекта. Виды и комплектность конструкторских документов | 2 | - | 14 | 26 |
| 2. Дробильное оборудование | | | | | |
| | Щековые дробилки * | 3 | - | 4 | 6 |
| | Конусные дробилки * | 3 | - | 4 | 6 |
| | Валковые дробилки * | 3 | - | 4 | 6 |
| | Бегуны * | 3 | - | 4 | 6 |
| | Дробилки ударного действия * | 3 | - | 4 | 6 |
| ИТОГО за 7 семестр | | 17 | - | 34 | 56 |
| Курс 4 Семестр 8 | | | | | |
| 3. Организация проекта по модернизации машины | | | | | |
| | Основные этапы проекта по модернизации машины и особенности их выполнения | - | 17 | | 21 |
| 4. Оборудование для помола | | | | | |
| | Барабанные мельницы: шаровые барабанные мельницы, трубные мельницы, мельницы самоизмельчения * | 6 | - | - | 3 |
| | Среднеходные мельницы: шаровые кольцевые, роликомаятниковые и валковые (вертикальные) мельницы * | 4 | - | - | 2 |
| | Мельницы ударного действия: молотковые (шахтные), аэробильные мельницы, дезинтеграторы * | 4 | - | - | 2 |
| | Мельницы для сверхтонкого помола: вибрационные, струйные мельницы * | 4 | - | - | 2 |
| 5. Оборудование для сортировки материалов | | | | | |
| | Способы сортировки материалов. Классификация оборудования. Оценка качества сортировки. Механическая сортировка (грохочение). Схемы грохочения. Просеивающие поверхности. Основные закономерности грохочения. | 2 | - | - | 2 |
| | Грохоты: неподвижные, качающиеся, виброгрохоты, барабанные валковые * | 4 | - | - | 2 |
| | Воздушные сепараторы: проходные, V-образные, циркуляционные, с выносными циклонами, динамические сепараторы 3-его поколения * | 4 | - | - | 2 |

| № п/п | Наименование раздела (краткое содержание) | Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час | | | |
|---|--|--|-------------------------|-------------------------|--|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям |
| | Машины для гидравлической классификации: гидравлические, гидромеханические * | 2 | - | - | 2 |
| | Магнитные сепараторы * | 2 | - | - | 2 |
| 6. Оборудование для очистки газов от пыли | | | | | |
| | Способы очистки газов от пыли. Классификация оборудования. Оценка качества очистки газов от пыли. Осадительные камеры, циклоны, матерчатые фильтры, электрофильтры, зернистые фильтры, скрубберы, пенные пылеуловители * | 4 | - | - | 2 |
| 7. Оборудование для хранения, питания и дозирования материалов | | | | | |
| | Бункера, затворы, питатели, дозаторы * | 6 | - | - | 3 |
| 8. Оборудование для смешивания материалов | | | | | |
| | Классификация смесительных машин. Смесители для приготовления цементных шламов, растворов, бетонов, гипсовых масс, керамических масс, асбоцементных суспензий. * | 9 | - | - | 5 |
| | ИТОГО за 8 семестр | 51 | 17 | - | 50 |
| | ВСЕГО | 68 | 17 | 34 | 106 |

* - в данной теме рассматривается назначение, классификация, область применения, особенности конструкции, принципа действия машин соответствующего типа, расчет основных конструктивных и технологических параметров, направления совершенствования машин.

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тема практического (семинарского) занятия | К-во часов | Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям |
|---------------|--|--|------------|--|
| | | Курс 4 Семестр 8 | | |
| 1. | Организация проекта по модернизации машины | Структура пояснительной записки и основные требования к ее оформлению в соответствии с ЕСКД | 2 | 2 |
| 2. | Организация проекта по модернизации машины | Формирование структуры изделия и спецификации изделия и его составных частей в соответствии с ЕСКД | 2 | 2 |
| 3. | Организация проекта по модернизации машины | Определение перечня необходимых конструктивных, кинематических, силовых, прочностных расчетов, подбор методик их выполнения и исходных данных. | 4 | 4 |
| 4. | Организация проекта по модернизации машины | Требования к модели изделия, особенности моделирование сборочной единицы с элементами модернизации методами снизу-вверх и сверху-вниз | 2 | 2 |
| 5. | Организация проекта по модернизации машины | Определение перечня необходимых расчетов технологических параметров машины, методик их выполнения и исходных данных | 2 | 2 |
| 6. | Организация проекта по модернизации машины | Разработка сборочного чертежа модернизируемой сборочной единицы и спецификации в соответствии с требованиями ЕСКД | 2 | 4 |
| 7. | Организация проекта по модернизации машины | Разработка чертежей деталей в соответствии с требованиями ЕСКД | 3 | 5 |
| ВСЕГО: | | | 17 | 21 |

4.3. Содержание лабораторных занятий

Курс 4 Семестр 8

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тема лабораторного занятия | К-во часов | Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям |
|-------|---|---|------------|--|
| 1. | Введение в проектирование машин общего назначения | Анализ конструкции машины и процессов протекающих в ней | 2 | 4 |
| 2. | Введение в проектирование машин общего назначения | Разработка технического задания на модернизацию машины | 2 | 2 |
| 3. | Введение в проектирование машин общего назначения | Поиск предложений по модернизации машины | 2 | 4 |
| 4. | Введение в проектирование машин общего назначения | Анализ вариантов модернизации машины | 2 | 4 |
| 5. | Введение в проектирование машин общего назначения | Разработка технического предложения на модернизацию машины | 2 | 4 |
| 6. | Введение в проектирование машин общего назначения | Выполнение эскизного проекта | 4 | 8 |
| 7. | Дробильное оборудование | Изучение конструкции, принципа действия и определение основных параметров щековых дробилок | 4 | 4 |
| 8. | Дробильное оборудование | Изучение конструкции, принципа действия и определение основных параметров конусных дробилок | 4 | 4 |
| 9. | Дробильное оборудование | Изучение конструкции, принципа действия и определение основных параметров валковых дробилок | 4 | 4 |
| 10. | Дробильное оборудование | Изучение конструкции, принципа действия и определение основных параметров бегунов | 4 | 4 |
| 11. | Дробильное оборудование | Изучение конструкции, принципа действия и определение основных параметров молотковых дробилок | 4 | 4 |
| 12. | Оборудование для помола | Изучение конструкции, принципа действия и определение основных параметров барабанных мельниц * | | |
| 13. | Оборудование для сортировки материалов | Изучение конструкции, принципа действия и определение основных параметров барабанных грохотов * | | |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тема лабораторного занятия | К-во часов | Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям |
|---------------|---|--|------------|--|
| 14. | Оборудование для сортировки материалов | Изучение конструкции, принципа действия и определение основных параметров инерционных грохотов * | | |
| 15. | Оборудование для смешивания материалов | Изучение конструкции, принципа действия и определение основных параметров турбулентных (пропеллерного) смесителя * | | |
| 16. | Оборудование для смешивания материалов | Изучение конструкции, принципа действия и определение основных параметров двухвальных смесителей непрерывного действия * | | |
| 17. | Оборудование для хранения, питания и дозирования материалов | Изучение конструкции, принципа действия и определение основных параметров пластинчатых питателей* | | |
| 18. | Оборудование для хранения, питания и дозирования материалов | Изучение конструкции, принципа действия и определение основных параметров шнековых питателей * | | |
| 19. | Оборудование для хранения, питания и дозирования материалов | Изучение конструкции, принципа действия и определение основных параметров тарельчатых питателей * | | |
| 20. | Оборудование для хранения, питания и дозирования материалов | Изучение конструкции, принципа действия и определение основных параметров ленточных питателей * | | |
| ВСЕГО: | | | 34 | 46 |

* - темы лабораторных занятий, используемые как альтернативные

4.4. Содержание курсового проекта

В процессе выполнения курсового проекта осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитории и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

Учебным планом предусмотрен курсовой проект с объемом самостоятельной работы студента (СРС) – 54 час.

Варианты тематик курсового:

- разработка модернизации машины общего назначения;
- разработка модернизации сборочной единицы машины общего назначения;
- разработка опытного образца машины общего назначения

- разработка сборочной единицы опытного образца машины общего назначения.

Цель курсового проекта

Приобретение студентом навыков по следующим видам деятельности:

- изучение конструкции и принципа действия машины;
- выявление сильных и слабых сторон машины, подбор технических решений, позволяющих повысить ее эксплуатационные характеристики;
- формирование технического предложения по модернизации машины;
- формирование состава изделия;
- выполнение необходимых для реализации проекта расчетов параметров машины и ее элементов;
- разработка модели разрабатываемого/модернизируемого устройства в соответствии со стандартами;
- разработка конструкторской документации на в соответствии с ЕСКД.

Содержание курсового проекта

Пояснительная записка (30 – 45 стр. формата А4)

Титульный лист.

Лист с заданием на выполнение курсового проекта.

Содержание курсового проекта.

Введение (1-2 стр.)

1. Описание технологической схемы производства (2-3 стр.)
2. Анализ конструкции и принципа действия машины (2-4 стр.)
3. Анализ вариантов модернизации машины (2-3 стр.)
4. Сущность модернизации (2-3 стр.)
5. Расчет основных параметров машины (15-20 стр.)

Заключение (1-2 стр.)

Список литературы (1-2 стр.)

Приложения.

Графическая часть (3 листа формата А1.)

1. Сборочный чертеж модернизируемой/разрабатываемой сборочной единицы (формат А1).
2. Лист с чертежами сборочных единиц и деталей (формат А1).
3. Сборочный чертеж машины (формат А1) / Сборочный чертеж не модернизируемой сборочной единицы (формат А1).

Публичная защита курсового проекта принимается комиссией, включающей руководителя курсового проекта и преподавателей кафедры. На защите могут присутствовать студенты и гости. Дифференцированный зачет выставляется коллегиально, включает в себя оценку разработанной учебной конструкторской

документации по теме курсового проекта и ее соответствие стандартам ЕСКД, доклада и ответов на вопросы, заданные членами комиссии и присутствующими.

Типовые вопросы

1. Назначение и область применения модернизируемой машины
2. Характеристика исходного материала и готового продукта
3. Достоинства и недостатки конструкции машины
4. Сущность модернизации
5. Основные результаты проведенных расчетов

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий Не предусмотрено учебным планом

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ПК-12 Способен обеспечивать надежную эксплуатацию технологических машин и оборудования для производства строительных материалов и изделий

| Наименование индикатора достижения компетенции | Используемые средства оценивания |
|---|---|
| ПК-12.3 Осуществляет анализ технологической машины или оборудования основного и вспомогательного производств и выявляет недостатки конструкции | Экзамен Устный опрос и собеседование по контрольным вопросам |
| ПК-12.4 Разрабатывает рекомендации по модернизации технологической машины основного или вспомогательного производств предприятий строительной индустрии | Дифференцированный зачет по выполнению и защите курсового проекта |

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов для сдачи экзамена

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание вопросов (типовых заданий) |
|-------|---|--|
| 1. | Введение в проектирование машин общего назначения | 1. Основные направления совершенствования и развития машин общего назначения ПСМ. 2. Физико-механические свойства измельчаемых материалов. |
| 2. | Дробильное оборудование | 1. Дробильное оборудование: назначение, классификация, область применения, основные направления развития. 2. Назначение, область применения, конструкция, принцип действия щековых дробилок: с простым движением подвижной щеки и со сложным движением подвижной щеки. 3. Методика определения угла захвата. 4. Методика определения частоты вращения эксцентрикового вала щековой дробилки. 5. Методика определения производительности и мощности щековой дробилки. 6. Назначение, область применения, конструкция, принцип действия конусных дробилок: крупного дробления, среднего и мелкого дробления. 7. Методика определения производительности и мощности привода конусной дробилки крупного дробления. 8. Методика определения производительности и мощности привода конусной дробилки мелкого дробления. 9. Назначение, область применения, конструкция принцип действия валковых дробилок: с гладкими валками, с дырчатými валками. 10. Конструкция, принцип действия дезинтеграторных валков. 11. Методика определения производительности и мощности привода валковой дробилки. |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание вопросов (типовых заданий) |
|-------|--|---|
| | | <p>12. Назначение, область применения, конструкция принцип действия бегунов: для измельчения влажных материалов, для измельчения сухих материалов.</p> <p>13. Определение производительности и мощности привода бегунов.</p> <p>14. Назначение, область применения, конструкция принцип действия однороторной дробилки.</p> <p>15. Назначение, область применения, конструкция, принцип действия однороторной молотковой дробилки.</p> |
| 3. | Организация проекта по модернизации машины | 16. Основные этапы разработки проекта по модернизации машины и особенности их реализации |
| 4. | Оборудование для помола | <p>17. Помольное оборудование: назначение, классификация, область применения, основные направления развития.</p> <p>18. Назначение, область применения, конструкция, принцип действия барабанной мельницы периодического действия.</p> <p>19. Назначение, область применения, конструкция, принцип действия трубных мельниц с центральным приводом, с периферийным приводом.</p> <p>20. Назначение, область применения, конструкция, принцип действия мельниц самоизмельчения - "Аэрофол", "Гидрофол".</p> <p>21. Методика определения критической частоты вращения.</p> <p>22. Назначение, область применения, конструкция, принцип действия шаровой кольцевой мельницы.</p> <p>23. Назначение, область применения, конструкция, принцип действия ролико-маятниковой мельницы.</p> <p>24. Назначение, область применения, конструкция, принцип действия валковой среднеходной мельницы (вертикальной мельницы).</p> <p>25. Методика определения производительности и мощности привода шаровых кольцевых мельницы</p> <p>26. Методика определения производительности и мощности привода ролико - маятниковых мельниц.</p> <p>27. Методика определения производительности и мощности привода валковых среднеходных мельниц.</p> <p>28. Назначение, область применения, конструкция, принцип действия струйных мельниц: эжекторной противоточной, с плоской помольной камерой, с вертикальной кольцевой камерой.</p> <p>29. Назначение, область применения, конструкция, принцип действия вибрационных мельниц: инерционного типа, гироскопического типа.</p> <p>30. Назначение, область применения, конструкция, принцип действия мельниц ударного действия: с жестко закрепленными билами, с шарнирно подвижными молотками.</p> <p>31. Назначение, область применения, конструкция, принцип действия дезинтегратора (корзинчатой мельницы).</p> |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание вопросов (типовых заданий) |
|-------|---|---|
| 5. | Оборудование для сортировки материалов | <p>32. Оборудование для сортировки материалов: назначение, классификация, область применения, основные направления развития.</p> <p>33. Назначение, область применения, конструкция, принцип действия виброгрохотов: инерционного типа, гирационного типа.</p> <p>34. Назначение, область применения, конструкция, принцип действия качающегося грохота.</p> <p>35. Назначение, область применения, конструкция, принцип действия барабанного грохота.</p> <p>36. Назначение, область применения, конструкция, принцип действия дугового грохота.</p> <p>37. Методика определения производительности и эффективности грохотов.</p> <p>38. Назначение, область применения, конструкция, принцип действия проходного сепаратора и V-образного проходного сепаратора.</p> <p>39. Назначение, область применения, конструкция, принцип действия циркуляционного сепаратора и сепаратора с внешними циклонами.</p> <p>40. Назначение, область применения, конструкция, принцип действия динамического сепаратора 3-го поколения с ротором в виде беличьего колеса.</p> <p>41. Назначение, область применения, конструкция, принцип действия гидро-механических классификаторов: спирального типа, речного типа.</p> <p>42. Назначение, область применения, конструкция, принцип действия конусного гидроклассификатора и гидроциклона</p> <p>43. Конструкция, принцип действия вертикальных гидроклассификаторов: прямоточного (подача пульпы и воды снизу), противоточного (подача пульпы сверху, воды снизу).</p> <p>44. Назначение, область применения, конструкция, принцип действия магнитного сепаратора шкивного типа и барабанного типа.</p> |
| 6. | Оборудование для очистки газов от пыли | <p>45. Оборудование для очистки воздуха и газов от пыли: назначение, классификация, область применения, основные направления развития.</p> <p>46. Назначение, область применения, конструкция, принцип действия циклона, батареи циклонов, рукавного фильтра и электрофильтра.</p> <p>47. Назначение, область применения, конструкция, принцип действия электрофильтра.</p> <p>48. Назначение, область применения, конструкция, принцип действия скруббера и пенного пылеуловителя.</p> |
| 7. | Оборудование для хранения, питания и дозирования материалов | <p>49. Назначение, область применения, классификация питателей и дозаторов.</p> <p>50. Назначение, область применения, конструкция, принцип действия ленточного и пластинчатого питателя.</p> <p>51. Назначение, область применения, конструкция, принцип действия тарельчатого питателя и барабанного ячеякового питателя.</p> |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание вопросов (типовых заданий) |
|----------|--|---|
| | | <p>52. Методика определения производительности и мощности ленточного питателя.</p> <p>53. Методика определения производительности и мощности барабанного ячеякового питателя.</p> <p>54. Методика определения производительности и мощности тарельчатого питателя.</p> <p>55. Назначение, область применения, конструкция, принцип действия ленточного дозатора.</p> <p>56. Назначение, область применения, конструкция, принцип действия весового дозатора периодического действия (с рычажной системой подвеса и секторными затворами).</p> <p>57. Назначение, область применения, конструкция, принцип действия дозатора для воды непрерывного действия.</p> <p>58. Назначение, классификация особенности конструкции бункеров.</p> <p>59. Назначение, классификация особенности конструкции затворов.</p> |
| 8. | Оборудование для смешивания материалов | <p>60. Оборудование для смешивания материалов: назначение, классификация, область применения, основные направления развития.</p> <p>61. Назначение, область применения, конструкция, принцип действия гравитационного бетоносмесителя периодического действия и непрерывного действия.</p> <p>62. Назначение, область применения, конструкция, принцип действия роторного бетоносмесителя.</p> <p>63. Назначение, область применения, конструкция, принцип действия двух вального лопастного типа (с горизонтальными валами).</p> <p>64. Конструкция, принцип действия гипсосмесителей: с горизонтальным валом, с вертикальным валом.</p> <p>65. Назначение, область применения, конструкция, принцип действия смесителей: гидрораспушителя, турбосмесителя, ковшового смесителя.</p> <p>66. Назначение, область применения, конструкция, принцип действия планетарного смесителя.</p> <p>67. Назначение, область применения, конструкция, принцип действия глиноболтушки и кранового пневмомеханического смесителя для цилиндрического шламбассейна.</p> |

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

5.3.1. Текущий контроль по практическим занятиям осуществляется в форме выполнения практического занятия и собеседования по контрольным вопросам

| № | Название практического занятия | Контрольные вопросы |
|----|--|---|
| 1. | Структура пояснительной записки и основные требования к ее оформлению в соответствии с ЕСКД | 1. Основные требования ЕСКД к оформлению пояснительной записки |
| 2. | Формирование структуры изделия и спецификации изделия и его составных частей в соответствии с ЕСКД | 2. Составные части машины: сборочная единица, деталь 3. Основные требования ЕСКД к оформлению спецификации |
| 3. | Определение перечня необходимых конструктивных, кинематических, силовых, прочностных расчетов, подбор методик их выполнения и исходных данных. | 4. Основные задачи конструктивных, кинематических, силовых, прочностных расчетов. 5. Основные этапы выполнения расчета детали на прочность 6. Основные единицы международной системы измерения СИ |
| 4. | Основные требования к электронно-цифровой модели изделия, особенности моделирование сборочной единицы с элементами модернизации методами снизу-вверх и сверху-вниз | 7. Основные требования ЕСКД к электронно-цифровой модели изделия 8. Сущность и особенности методов моделирования: снизу-вверх и сверху-вниз |
| 5. | Определение перечня необходимых расчетов технологических параметров машины, методик их выполнения и исходных данных | 9. Основные задачи технологических расчетов машины |
| 6. | Разработка сборочного чертежа модернизируемой сборочной единицы и спецификации в соответствии с требованиями ЕСКД | 10. Основные требования ЕСКД к сборочному чертежу 11. Основные требования ЕСКД к оформлению спецификации |
| 7. | Разработка чертежей деталей в соответствии с требованиями ЕСКД | 12. Основные требования ЕСКД к чертежу детали 13. Правила нанесения размеров на чертежах 14. Правила нанесения на чертежах шероховатостей и допусков |

5.3.2. Текущий контроль по лабораторным занятиям осуществляется в форме выполнения лабораторной работы и собеседования по контрольным вопросам

| № | Название лабораторной работы | Контрольные вопросы |
|----|---|---|
| 1. | Анализ конструкции машины и процессов протекающих в ней | 1. Назначение, конструкция, принцип действия, достоинства и недостатки машины (заданной) |
| 2. | Разработка технического задания на модернизацию машины | 2. Сущность и содержание технического задания на модернизацию машины |
| 3. | Поиск предложений по модернизации машины | 3. Основные подходы выполнения патентного поиска с использованием поисковых систем и специальных сервисов |

| № | Название лабораторной работы | Контрольные вопросы |
|-----|--|---|
| 4. | Анализ вариантов модернизации машины | 4. Сущность найденных предложений по модернизации машины |
| 5. | Разработка технического предложения на модернизацию машины | 5. Сущность технического предложения на модернизацию машины |
| 6. | Выполнение эскизного проекта | 6. Основные требования ЕСКД к выполнению эскизного проекта 7. Этапы выполнения эскиза |
| 7. | Изучение конструкции, принципа действия и определение основных параметров щековых дробилок | 8. Конструкция, принцип действия щековой дробилки со сложным движением щеки 9. Особенности выполнения замеров и расчета щековой дробилки со сложным движением щеки |
| 8. | Изучение конструкции, принципа действия и определение основных параметров конусных дробилок | 10. Конструкция, принцип действия конусной дробилки среднего дробления 11. Особенности выполнения замеров и расчета конусной дробилки среднего дробления |
| 9. | Изучение конструкции, принципа действия и определение основных параметров валковых дробилок | 12. Конструкция, принцип действия валковой дробилки 13. Особенности выполнения замеров и расчета валковой дробилки |
| 10. | Изучение конструкции, принципа действия и определение основных параметров бегунов | 14. Конструкция, принцип действия бегунов 15. Особенности выполнения замеров и расчета бегунов |
| 11. | Изучение конструкции, принципа действия и определение основных параметров молотковых дробилок | 16. Конструкция, принцип действия молотковой дробилки 17. Особенности выполнения замеров и расчета молотковой дробилки |
| 12. | Изучение конструкции, принципа действия и определение основных параметров барабанных мельниц * | 18. Конструкция, принцип действия трубной мельницы 19. Особенности выполнения замеров и расчета трубной мельницы |
| 13. | Изучение конструкции, принципа действия и определение основных параметров барабанных грохотов * | 20. Конструкция, принцип действия барабанного грохота 21. Особенности выполнения замеров и расчета барабанного грохота |
| 14. | Изучение конструкции, принципа действия и определение основных параметров инерционных грохотов * | 22. Конструкция, принцип действия инерционного грохота 23. Особенности выполнения замеров и расчета инерционного грохота |
| 15. | Изучение конструкции, принципа действия и определение основных параметров двухвальных смесителей непрерывного действия * | 24. Конструкция, принцип действия двухвального смесителя 25. Особенности выполнения замеров и расчета двухвального смесителя |
| 16. | Изучение конструкции, принципа действия и определение основных параметров тарельчатых питателей * | 26. Конструкция, принцип действия тарельчатого питателя 27. Особенности выполнения замеров и расчета тарельчатого питателя |

| № | Название лабораторной работы | Контрольные вопросы |
|-----|---|---|
| 17. | Изучение конструкции, принципа действия и определение основных параметров ленточных питателей * | 28. Конструкция, принцип действия ленточного питателя 29. Особенности выполнения замеров и расчета ленточного питателя |

* - темы лабораторных занятий, используемые как альтернативные

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета по курсовому проекту используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

| Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине | Критерий оценивания |
|--|---|
| Знания | Знание назначения и области применения технологических машин основного или вспомогательных производств Знание конструкции, принципа действия, основных кинематических схем, достоинств и недостатков машин основного и вспомогательного производств Знание рациональных технологических режимов работы машин и оборудования |
| Умения | Умение осуществлять классификацию технологических машин основного или вспомогательного производств Умение находить недостатки конструкции машины Умение применять программный продукт для расчета технологических параметров машин и оборудования |
| Навыки | Владение навыками разработки мероприятий по исключению недостатков технологической машины основного или вспомогательного производства Владение навыками разработки конструкторской документации на модернизацию технологической машины основного или вспомогательных производств |

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

Оценка сформированности компетенции по показателю **Знания**

| Критерий | Уровень освоения и оценка | | | |
|--|--|---|--|---|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Знание назначения и области применения технологических машин основного или вспомогательных производств | Не знает назначения и области применения технологических машин основного или вспомогательных производств | Знает назначения и области применения технологических машин основного или вспомогательных производств, но допускает существенные ошибки | Знает назначения и области применения технологических машин основного или вспомогательных производств на хорошем уровне, но допускает неточности | Знает в полном объеме и на высоком уровне назначения и области применения технологических машин основного или вспомогательных производств |

| Критерий | Уровень освоения и оценка | | | |
|--|---|--|---|--|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Знание конструкции, принципа действия, основных кинематических схем, достоинств и недостатков машин основного и вспомогательного производств | Не знает конструкцию, принцип действия, основные кинематические схемы, достоинства и недостатков машин основного и вспомогательного производств | Знает конструкцию, принцип действия, основные кинематические схемы, достоинства и недостатков машин основного и вспомогательного производств, но допускает существенные ошибки | Знает на хорошем уровне конструкцию, принцип действия, основные кинематические схемы, достоинства и недостатков машин основного и вспомогательного производств, но допускает неточности | Знает в полном объеме и на высоком уровне конструкцию, принцип действия, основные кинематические схемы, достоинства и недостатков машин основного и вспомогательного производств |
| Знание рациональных технологических режимов работы машин и оборудования | Не знает рациональных технологических режимов работы машин и оборудования | Знает рациональные технологические режимы работы машин и оборудования, но допускает существенные ошибки | Знает рациональные технологические режимы работы машин и оборудования на хорошем уровне, но допускает неточности | Знает в полном объеме и на высоком уровне рациональные технологические режимы работы машин и оборудования |

Оценка сформированности компетенции по показателю **Умения**

| Критерий | Уровень освоения и оценка | | | |
|--|--|---|--|---|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Умение осуществлять классификацию технологических машин основного или вспомогательного производств | Не умеет осуществлять классификацию технологических машин основного или вспомогательного производств | Умеет осуществлять классификацию технологических машин основного или вспомогательного производств, но допускает существенные ошибки | Умеет осуществлять классификацию технологических машин основного или вспомогательного производств на хорошем уровне, но допускает неточности | Умеет в полном объеме и на высоком уровне осуществлять классификацию технологических машин основного или вспомогательного производств |
| Умение находить недостатки конструкции машины | Не умеет находить недостатки конструкции машины | Умеет находить недостатки конструкции машины, но допускает существенные ошибки | Умеет находить недостатки конструкции машины на хорошем уровне, но допускает неточности | Умеет в полном объеме и на высоком уровне находить недостатки конструкции машины |
| Умение применять программный продукт для расчета технологических параметров машин и оборудования | Не умеет применять программный продукт для расчета технологических параметров машин и оборудования | Умеет применять программный продукт для расчета технологических параметров машин и оборудования, но допускает существенные ошибки | Умеет применять программный продукт для расчета технологических параметров машин и оборудования на хорошем уровне, но допускает неточности | Умеет в полном объеме и на высоком уровне применять программный продукт для расчета технологических параметров машин и оборудования |

Оценка сформированности компетенции по показателю **Навыки**

| Критерий | Уровень освоения и оценка | | | |
|---|--------------------------------|--|--|---|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Владение навыками разработки мероприятий по | Не владеет навыками разработки | Владеет навыками разработки мероприятий по | Владеет навыками разработки мероприятий по | Владеет в полном объеме и на высоком уровне |

| | | | | |
|--|--|---|--|---|
| исключению недостатков технологической машины основного или вспомогательного производства | мероприятий по исключению недостатков технологической машины основного или вспомогательного производства | исключению недостатков технологической машины основного или вспомогательного производства, но допускает существенные ошибки | исключению недостатков технологической машины основного или вспомогательного производства на хорошем уровне, но допускает неточности | навыками разработки мероприятий по исключению недостатков технологической машины основного или вспомогательного производства |
| Владение навыками разработки конструкторской документации на модернизацию технологической машины основного или вспомогательных производств | Не владеет навыками разработки конструкторской документации на модернизацию технологической машины основного или вспомогательных производств | Владеет навыками разработки конструкторской документации на модернизацию технологической машины основного или вспомогательных производств, но допускает существенные ошибки | Владеет навыками разработки конструкторской документации на модернизацию технологической машины основного или вспомогательных производств на хорошем уровне, но допускает неточности | Владеет в полном объеме и на высоком уровне навыками разработки конструкторской документации на модернизацию технологической машины основного или вспомогательных производств |

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

| № | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|---|---|---|
| 1 | Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, самостоятельной работы | Специализированная мебель; мультимедийный проектор, экран, компьютер, ноутбук |
| 2 | Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий | Специализированная мебель; оборудование для технологического транспортирования, измерительный инструмент |
| 3 | Учебная аудитория для проведения практических занятий, консультаций, дифференцированного зачета, самостоятельной работы | Специализированная мебель; мультимедийный проектор, экран, компьютер, ноутбук |
| 3 | Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы | Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду |

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

| № | Перечень лицензионного программного обеспечения. | Реквизиты подтверждающего документа |
|----|---|---|
| 1. | Microsoft Windows 10 Корпоративная | Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31 |
| 2. | Microsoft Office Professional Plus 2016 | Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31 |
| 3 | Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition» | Сублицензированный договор № А-2022-56 от 18.08.2022 |
| 4. | Google Chrome | Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения |
| 5. | Mozilla Firefox | Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения |
| 6. | NX | АС 50-BSTU |

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Богданов В.С. Основы расчета машин и оборудования предприятий строительных материалов и изделий: учебник / В.С. Богданов, Р.Р. Шаратов, Ю.М. Фадин [и др.]. – Старый Оскол: ТНТ, 2013. – 680 с.
2. Несмеянов Н.П. Механическое оборудование общего назначения предприятий строительных материалов и изделий: Ч.1. Дробильное оборудование: учебное пособие / Н.П. Несмеянов, В.С. Богданов, В.А. Уваров и др. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2012. – 104 с.
3. Несмеянов Н.П. Механическое оборудование общего назначения предприятий строительных материалов и изделий: в 2 ч. Ч2. Помольное оборудование:

учебное пособие / Н.П. Несмеянов, В.С. Богданов, П.С. Горшков, Ю.В. Бражник. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2014. – 176 с.

4. Сапожников М.Я. Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций. Учеб. для строительных вузов и факультетов. М., «Высш. Школа». 1971.
5. Механическое оборудование предприятий строительных материалов: Атлас конструкций: учебное наглядное пособие / В.В. Богданов, В.А. Уваров, Д.В. Карпачев, Н.П. Несмеянов; под ред. проф. В.С. Богданова. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2005. - 123с.
6. Богданов, В. С., Ханин, С. И., Шарапов, Р. Р. 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. - 232с.
7. Бауман В.А. Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций: Учебник для строительных вузов. / В.А. Бауман, Б.В. Клушанцев, В.Д. Мартынов. – 2-е изд., перераб. – М.: Машиностроение, 1981. – 324 с., ил.

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

1. <https://standartgost.ru/> - открытая база ГОСТов, СанПиНов и других нормативных документов
2. www.fips.ru – официальный сайт федерального института промышленной собственности
3. <https://rospatent.gov.ru/> – официальный сайт Федеральная служба по интеллектуальной собственности Роспатент
4. <https://ru.espacenet.com/> – открытая база данных «Espacenet»
5. <https://patentscope.wipo.int/search/ru/> – открытая база данных «Patentscope»
6. <https://www.tmdn.org/tmdsview-web> – открытая база данных патентов ЕС
7. <http://patft.uspto.gov/> – открытая база данных патентов США
8. <http://english.cnipa.gov.cn/> – открытая база данных патентов Китая
9. <https://www.j-platpat.inpit.go.jp/> – открытая база данных патентов Японии
10. <http://eng.kipris.or.kr/> – открытая база данных патентов Кореи

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