

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 22.09.2023 14:55:36
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
химической технологии и биотехнологии



/ С.В. Белуков /

« 31 августа » 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«Оборудование для транспортировки сыпучих
материалов»**

Направление подготовки
**18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической
технологии, нефтехимии и биотехнологии»**

Профиль
Техника и технология полимерных материалов

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва 2020 г.

1. Цели освоения дисциплины.

Дисциплина «Оборудование для транспортировки сыпучих материалов» относится к дисциплинам вариативной части профессионального цикла по выбору (Б.1.3) при подготовке бакалавра, обучающегося по данному направлению, и должна дать ясное представление о вспомогательном оборудовании нефтехимической промышленности для перемещения технологических сред.

К **основным целям** освоения дисциплины «Оборудование для транспортировки сыпучих материалов» следует отнести:

- обучение студентов использованию знаний, полученных в результате фундаментальной подготовки по общенаучным и общетехническим дисциплинам для решения инженерных задач, связанных с перемещением технологических сред с помощью вспомогательного оборудования нефтехимической промышленности;
- подготовка студентов к производственно-технической деятельности, связанной со вспомогательным оборудованием нефтехимической промышленности для перемещения технологических потоков по технологической схеме производственного процесса.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Оборудование для транспортировки сыпучих материалов» следует отнести приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков по:

- основам технической механики;
- применению законов механики в условиях типовых расчетных схем,
- общим и инженерным методам расчета типовых машин и их элементов для перемещения сыпучих сред.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Оборудование для транспортировки сыпучих материалов» относится к числу профессиональных учебных дисциплин вариативной части базового цикла по выбору (Б.1.3) основной образовательной программы бакалавриата «Техника и технология полимерных материалов», взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В базовой части базового цикла (Б.1.):

- высшая математика; физика; инженерная графика; сопротивление материалов;

теория механизмов и машин; термодинамика и теплопередача; детали машин отрасли; конструирование и расчет отрасли; проектная деятельность.

В вариативной части базового цикла (Б.1.):

– теоретическая механика; разработка конструкторской и технологической документации; методы и техника герметизации оборудования для нефтехимической технологии и биотехнологии; оборудование и процессы нефтехимических производств; производство тары и упаковки из полимерных материалов; расчет оборудования нефтехимических производств.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Оборудование для транспортировки сыпучих материалов», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-5	готовностью обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду	Знать: - вспомогательное оборудование для транспортировки технологических сред в технологических производствах нефтехимической промышленности; Уметь: - выбирать технические средства и вспомогательное оборудование для транспортировки технологических сред в нефтехимических производствах; Владеть: - навыками обоснования применения конкретных технических решений при подборе оборудования для перемещения технологических потоков по технологической схеме нефтехимических производств.
ПК – 7	готовностью осваивать и эксплуатировать новое оборудование,	Знать: – прочностные расчеты вспомогательного оборудования для

	принимать участие в наладивании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств	транспортировки технологических сред в производствах нефтехимической промышленности и его узлов; Уметь: - проводить проверку технического состояния вспомогательного оборудования для транспортировки технологических сред; Владеть: - навыками по разработке технической документации и информацией по новому вспомогательному оборудованию для транспортировки технологических сред.
--	---	--

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетных единицы, т.е. **144** академических часа (из них **72** часа – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Оборудование для транспортировки сыпучих материалов» изучаются на **третьем** курсе в шестом семестре.

Лекции – 2 часа в неделю (36 часов), семинарские занятия – 2 часа в неделю (36 часов), форма контроля – зачет.

Структура и содержание дисциплины «Оборудование для транспортировки сыпучих материалов» по срокам и видам работы отражены в приложении 1.

Содержание разделов дисциплины

Третий курс, шестой семестр.

Лекция 1. Введение

Предмет и задачи курса «Оборудование для транспортировки сыпучих материалов». Содержание курса. Значение курса в знаниях бакалавра по направлению 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии». История создания и разработки механизмов и приспособлений вспомогательного оборудования для транспортировки технологических сред в производствах нефтехимических производствах.

Лекция 2. Приводные механизмы оборудования

Привод для обеспечения крутящего момента. Редукционная трансмиссия. Редукторы и гибкие передачи. Классификация редукторов. Ременные передачи.

Лекция 3. Приводные механизмы оборудования
Гибкие передачи. Цепные передачи.

Лекция 4. Машинное оборудование для транспортировки сыпучих сред

Транспортирующие машины-конвейеры. Машины с тяговым элементом. Ленточный конвейер

Лекция 5. Машинное оборудование для транспортировки сыпучих сред

Транспортирующие машины-конвейеры. Машины с тяговым элементом. Цепные конвейеры. Элеваторы.

Лекция 6. Машинное оборудование для транспортировки сыпучих сред

Транспортирующие машины-конвейеры. Машины без тягового элемента. Винтовые конвейеры (горизонтальные и наклонные).

Лекция 7. Машинное оборудование для транспортировки сыпучих сред

Транспортирующие машины-конвейеры. Машины без тягового элемента. Вертикальные винтовые конвейеры (элеваторы).

Лекция 8. Машинное оборудование для транспортировки сыпучих сред

Транспортирующие машины-конвейеры. Машины без тягового элемента. Пневматический транспорт. Основные элементы пневмотранспортных установок.

Лекция 9. Машинное оборудование для транспортировки сыпучих сред

Пневматический транспорт. Расчет установок пневматического транспорта.

Лекция 10. Машинное оборудование для транспортировки сыпучих сред

Гидравлический транспорт. Типы конструкций гидравлического Транспорта.

Лекция 11. Машинное оборудование для транспортировки сыпучих сред

Гидравлический транспорт. Основы расчета установок гидротранспорта.

Лекция 12. Способы и механизмы для удаления осадка из отстойников

Решетки от крупных механических загрязнений. Неподвижные решетки.

Лекция 13. Способы и механизмы для удаления осадка из отстойников

Решетки – дробилки. Решетки – дробилки типа РД. Решетки – дробилки типа КРД.

Лекция 14. Способы и механизмы для удаления осадка из отстойников

Безнапорное перемещение груза при удалении осадка в системах очистки сточных вод.

Лекция 15. Способы и механизмы для удаления осадка из отстойников

Скребок механизмы для удаления осадка из отстойников. Оценка силы сдвига в отстойниках.

Лекция 16. Способы и механизмы для удаления осадка из отстойников

Устройство для сдвига осадка в радиальных отстойниках. Скребок механизм с фронтальной тележкой для горизонтальных отстойников.

Лекция 17. Способы и механизмы для удаления осадка из отстойников

Скребок механизм с цепным тяговым элементом для горизонтальных отстойников.

Лекция 18. Способы и механизмы для удаления осадка из отстойников

Гидроэлеватор для удаления осадка из отстойников. Эрлифт, расчет и применение.

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Оборудование для транспортировки сыпучих материалов» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- организация и проведение лекций;
- подготовка по тематике семинарских занятий;
- организация и проведение семинарских занятий.

Удельный вес семинарских занятий, проводимых по дисциплине «Оборудование для транспортировки сыпучих материалов» составляет 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 50% от объема аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, для контроля самостоятельной работы обучающегося по отдельным разделам дисциплины «Оборудование для транспортировки сыпучих материалов», позволяющие оценить степень сформированности компетенций обучающихся используются контрольные вопросы для практических занятий и типовые задания для контрольных работ.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Оборудование для транспортировки сыпучих материалов».

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины «Оборудование для транспортировки сыпучих материалов» формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ПК-5	готовностью обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду
ПК -7	готовностью осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в наладивании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины «Оборудование для транспортировки сыпучих материалов», описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине «Оборудование для транспортировки сыпучих материалов».

ПК-5 готовностью обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
<p>знать: - вспомогательное оборудование для транспортировки технологических сред в технологических производствах нефтехимической промышленности.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний вспомогательного оборудования для транспортировки технологических сред в технологических производствах нефтехимической промышленности.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний вспомогательного оборудования для транспортировки технологических сред в технологических производствах нефтехимической промышленности. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при выборе вспомогательного оборудования при различных исходных данных.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний вспомогательного оборудования для транспортировки технологических сред в технологических производствах нефтехимической промышленности, допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при выборе вспомогательного оборудования при различных исходных данных.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний вспомогательного оборудования для транспортировки технологических сред в технологических производствах нефтехимической промышленности, свободно оперирует приобретенными знаниями.</p>
<p>уметь: - выбирать технические средства и вспомогательное оборудование для транспортировки технологических сред в нефтехимических производствах.</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выбирать технические средства и вспомогательное оборудование для транспортировки технологических сред в нефтехимических производствах.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений выбирать технические средства и вспомогательное оборудование для транспортировки технологических сред в нефтехимических производствах. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений выбирать технические средства</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений выбирать технические средства и вспомогательное оборудование для транспортировки технологических сред в нефтехимических производствах. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при выборе технических средств и</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений выбирать технические средства и вспомогательное оборудование для транспортировки технологических сред в нефтехимических производствах.</p>

		и вспомогательное оборудование для транспортировки технологических сред.	вспомогательного оборудования для транспортировки технологических сред.	Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: - навыками обоснования применения конкретных технических решений при подборе оборудования для перемещения технологических потоков по технологической схеме нефтехимических производств.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками обоснования применения конкретных технических решений при подборе оборудования для перемещения технологических потоков по технологической схеме нефтехимических производств.	Обучающийся владеет навыками обоснования применения конкретных технических решений при подборе оборудования для перемещения потоков по технологической схеме нефтехимических производств в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками обоснования применения конкретных технических решений. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет навыками обоснования применения конкретных технических решений при подборе оборудования для перемещения технологических потоков по технологической схеме нефтехимических производств, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками обоснования применения конкретных технических решений при подборе оборудования для перемещения технологических потоков по технологической схеме нефтехимических производств, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
ПК – 7 готовностью осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в наладивании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств.				
знать: - прочностные	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие	Обучающийся демонстрирует частичное	Обучающийся демонстрирует

<p>расчеты вспомогательного оборудования для транспортировки технологических сред в производствах нефтехимической промышленности и его узлов.</p>	<p>или недостаточное соответствие знаний прочностных расчетов вспомогательного оборудования для транспортировки технологических сред в производствах нефтехимической промышленности и его узлов.</p>	<p>знаний прочностных расчетов вспомогательного оборудования для транспортировки технологических сред в производствах нефтехимической промышленности и его узлов. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, прочностных расчетов, обучающийся испытывает значительные затруднения при прочностных расчетах.</p>	<p>соответствие знаний прочностных расчетов вспомогательного оборудования для транспортировки технологических сред в производствах нефтехимической промышленности и его узлов, допускаются незначительные ошибки, неточности в прочностных расчетах затруднения при их проведении.</p>	<p>т полное соответствие знаний: прочностных расчетов вспомогательного оборудования для транспортировки технологических сред в производствах нефтехимической промышленности и его узлов, свободно оперирует приобретенными знаниями.</p>
<p>уметь: - проводить проверку технического состояния вспомогательного оборудования для транспортировки технологических сред.</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет - проводить проверку технического состояния вспомогательного оборудования для транспортировки технологических сред.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений: - проводить проверку технического состояния вспомогательного оборудования для транспортировки технологических сред. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при проверке технического состояния вспомогательного оборудования.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений: - проводить проверку технического состояния вспомогательного оборудования для транспортировки технологических сред. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при проверке технического состояния вспомогательного оборудования.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений - проводить проверку технического состояния вспомогательного оборудования для транспортировки технологических сред. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>

владеть: - навыками по разработке технической документации и информацией по новому вспомогательному оборудованию для транспортировки технологических сред.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками по разработке технической документации и информацией по новому вспомогательному оборудованию для транспортировки технологических сред.	Обучающийся владеет навыками по разработке технической документации и информацией по новому вспомогательному оборудованию для транспортировки технологических сред не в достаточной степени, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения информацией по новому вспомогательному оборудованию. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков при разработке технической документации.	Обучающийся частично владеет информацией по новому вспомогательному оборудованию для транспортировки технологических сред, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при применении этих навыков.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками по разработке технической документации и информацией по новому вспомогательному оборудованию для транспортировки технологических сред.

Шкалы оценивания результатов аттестации и их описание:

Форма аттестации: зачет.

Аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине «Оборудование для транспортировки сыпучих материалов», при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения

по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам аттестации по дисциплине выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Оборудование для транспортировки сыпучих материалов» - зачтены ответы на вопросы на семинарских занятиях по дисциплине.

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в приложении 2 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1. Рекомендуемая литература

а) Основная литература:

1. Александров М.П. Подъемно-транспортные машины. Издание шестое переработанное. М., Высшая школа, 1985, 520 с.
2. Спиваковский А.О., Дьячков В.К. Транспортирующие машины, М., Машиностроение, 1968, 504 с.

б) Дополнительная литература:

1. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя Т.2, М., Машиностроение, 1980, 551 с.
2. Решетов Д.Н. Детали машин. М., Машиностроение, 1974, 310 с.
3. Степин П.А. Сопротивление материалов. М., Высшая школа, 1973, 328 с.
4. Зенков Р.Л. Механика насыпных грузов, М., Машиностроение, 1964

в) Программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение не предусмотрено.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте <http://lib.mami.ru/ebooks/> в разделе «Библиотека».

Интернет-ресурсы:

№ п/п	Электронный ресурс	№ договора. Срок действия доступа	Названия коллекций
1.	ЭБС «Издательства Лань» - договор № 73-МП-23-ЕП/17 от 28.05.2017. (e.lanbook.com)	Договор № 73-МП-23-ЕП/17 от 28.05.2017.	Инженерно-технические науки – Издательство «Машиностроение»; Инженерно-технические науки – Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана; Инженерно-технические науки – Издательство «Физматлит»; (см. сайт университета раздел библиотека)
2.	Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА» (www.cyberleninka.ru)	Свободный доступ	1134165 научных статей
3.	ЭБС «Polpred» (polpred.com)	Постоянный доступ	Обзор СМИ (архив публикаций за 15 лет)
4.	Научная электронная библиотека e.LIBRARY.ru	Постоянный доступ	3800 наименований журналов в открытом доступе
5.	Реферативная наукометрическая электронная база данных «Scopus»	ООО «Эко-Вектор» - договор № 76-223-ЕП/16 от 06.06.2016 г. С 10 июня 2016 г. по 31 мая 2017 г.	Доступ к реферативной наукометрической электронной базе данных «Scopus» (http://www.scopus.com)
6.	Патентная база данных Questel Orbit	Сублицензионный договор № Questel/129 от 09.01.2017 г. По 31 декабря 2017 г.	Доступ к патентной базе данных Questel Orbit

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Специализированные учебные лаборатории кафедры АВ1810, АВ1704, АВ1101 оснащенные компьютером и проектором для проведения занятий по дисциплине «Оборудование для транспортировки сыпучих материалов».

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

– Для подготовки к семинарским занятиям необходимо использовать лекционный материал, а также указанную на лекции техническую литературу по теме семинара.

– Для подготовки к зачету по теме дисциплины необходимо использовать лекционный материал, материал семинарских занятий, указанную на лекции техническую литературу по дисциплине, а также интернет-ресурсы.

10. Методические рекомендации для преподавателя

– Для проведения занятий по дисциплине «Оборудование для транспортировки сыпучих материалов» необходимо использовать курс лекций, составленный по тематическому плану, представленному в программе курса, а также слайды и фильмы по тематике лекций. При изложении материала рекомендуется пользоваться интернет –ресурсами по тематике материала.

– При проведении семинарских занятий необходимо использовать вопросы по тематике лекций, представленные в программе.

Структура и содержание дисциплины «Оборудование для транспортировки сыпучих материалов» по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» (бакалавр)

п/п	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
	Шестой семестр														
1.	<p align="center">Лекция 1. Введение</p> <p>Предмет и задачи курса «Оборудование для транспортировки сыпучих материалов» Содержание курса. Значение курса в знаниях бакалавра по направлению 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии». История создания и разработки механизмов и приспособлений вспомогательного оборудования для транспортировки технологических сред в производствах нефтехимических производствах.</p>	6	1	2											

2.	<p>Семинар 1. По рекомендованной литературе изучить:</p> <p>1. Перемещение технологических потоков по технологической схеме нефтехимических производств.</p> <p>2. Механизмы и приспособления вспомогательного оборудования для транспортировки технологических сред.</p> <p>3. История создания и разработки механизмов и приспособлений вспомогательного оборудования для транспортировки технологических сред.</p>			2	4											
3.	<p>Лекция 2. Приводные механизмы оборудования Привод для обеспечения крутящего момента. Редукционная трансмиссия. Редукторы и гибкие передачи. Классификация редукторов. Ременные передачи.</p>	6	2	2												
4.	<p>Семинар 2. По рекомендованной литературе изучить:</p> <p>1. Структурная форма приводных механизмов оборудования.</p> <p>2. Привод для обеспечения</p>			2	4											

	<p>крутящего момента. Расчет мощности.</p> <p>3. Классификация редукторов и их характеристики.</p>														
5.	<p>Лекция 3. Приводные механизмы оборудования</p> <p>Гибкие передачи. Цепные передачи.</p>			2											
6.	<p>Семинар 3.</p> <p>По рекомендованной литературе изучить:</p> <p>1. Структурная форма приводных механизмов оборудования.</p> <p>2. Редукционная трансмиссия. Гибкие передачи.</p> <p>3. Ременные передачи.</p>	6	3	2		4									
7.	<p>Лекция 4. Машинное оборудование для транспортировки сыпучих сред</p> <p>Транспортирующие машины-конвейеры. Машины с тяговым элементом. Ленточный конвейер.</p>			2											
8.	<p>Семинар 4.</p> <p>По рекомендованной литературе изучить:</p> <p>1. Структурная форма приводных механизмов оборудования.</p> <p>2. Редукционная трансмиссия. Гибкие передачи.</p> <p>3. Цепная передача.</p>	6	4	2		4									

9.	Лекция 5. Машинное оборудование для транспортировки сыпучих сред Транспортирующие машины-конвейеры. Машины с тяговым элементом. Цепные конвейеры. Элеваторы.			2											
10.	Семинар 5. По рекомендованной литературе изучить: 1. Классификация транспортирующих машин-конвейеров. 2. Машины с тяговым элементом. Ленточный конвейер.	6	5		2		4								
11.	Лекция 6. Машинное оборудование для транспортировки сыпучих сред Транспортирующие машины-конвейеры. Машины без тягового элемента. Винтовые конвейеры (горизонтальные и наклонные).	6	6	2											
12.	Семинар 6. По рекомендованной литературе изучить: 1. Цепные конвейеры. 2. Элеваторы.				2		4								
13	Лекция 7. Машинное оборудование для	6	7	2											

	транспортировки сыпучих сред Транспортирующие машины-конвейеры. Машины без тягового элемента. Вертикальные винтовые конвейеры (элеваторы).													
14.	Семинар 7. По рекомендованной литературе изучить: 1. Винтовые горизонтальные конвейеры. 2. Винтовые горизонтальные конвейеры.			2	4									
15.	Лекция 8. Машинное оборудование для транспортировки сыпучих сред Транспортирующие машины-конвейеры. Машины без тягового элемента. Пневматический транспорт. Основные элементы пневмотранспортных установок.	6	8	2										
16.	Семинар 8. По рекомендованной литературе изучить: 1. Вертикальные винтовые конвейеры. 2. Вертикальные винтовые элеваторы.			2	4									
	Лекция 9. Машинное оборудование для													

17.	транспортировки сыпучих сред Пневматический транспорт. Расчет установок пневматического транспорта.			2										
18.	Семинар 9. По рекомендованной литературе изучить: 1. Пневматический транспорт. 2. Основные элементы пневмотранспортных установок.	6	9		2		4							
19.	Лекция 10. Машинное оборудование для транспортировки сыпучих сред Гидравлический транспорт. Типы конструкций гидравлического транспорта.			2										
20.	Семинар 10. По рекомендованной литературе изучить: 1. Пневматический транспорт. 2. Расчет установок пневматического транспорта.	6	10		2		4							
21.	Лекция 11. Машинное оборудование для транспортировки сыпучих сред Гидравлический транспорт. Основы расчета	6	11	2										

	установок гидротранспорта.														
22.	Семинар 11. По рекомендованной литературе изучить: 1. Гидравлический транспорт. 2. Типы конструкций гидравлического Транспорта.				2	4									
23.	Лекция 12. Способы и механизмы для удаления осадка из отстойников Решетки от крупных механических загрязнений. Неподвижные решетки.			2											
24.	Семинар 12. По рекомендованной литературе изучить: 1. Гидравлический транспорт. 2. Основы расчета установок гидротранспорта.	6	12		2	4									
25.	Лекция 13. Способы и механизмы для удаления осадка из отстойников Решетки – дробилки. Решетки – дробилки типа РД. Решетки – дробилки типа КРД.	6	13	2											

26.	<p>Семинар 13. По рекомендованной литературе изучить:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Решетки от крупных механических загрязнений. Неподвижные решетки. 2. Решетки – дробилки типа РД и КРД. 			2	4										
27.	<p>Лекция 14. Способы и механизмы для удаления осадка из отстойников Безнапорное перемещение груза при удалении осадка в системах очистки сточных вод.</p>			2											
28.	<p>Семинар 14. По рекомендованной литературе изучить:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Удаление осадка в системах очистки сточных вод. 2. Безнапорное перемещение груза. 	6	14	2	4										
29.	<p>Лекция 15. Способы и механизмы для удаления осадка из отстойников Скребокковые механизмы для удаления осадка из отстойников. Оценка силы сдвига в отстойниках.</p>	6	15	2											
30	<p>Семинар 15. По рекомендованной литературе изучить:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Скребокковые механизмы 			2	4										

	<p>для удаления осадка из отстойников.</p> <p>2. Оценка силы сдвига в отстойниках.</p>														
31.	<p>Лекция 16. Способы и механизмы для удаления осадка из отстойников</p> <p>Устройство для сдвига осадка в радиальных отстойниках. Скребок с фронтальной тележкой для горизонтальных отстойников.</p>	6	16	2											
32.	<p>Семинар 16.</p> <p>По рекомендованной литературе изучить:</p> <p>1. Устройство для сдвига осадка в радиальных отстойниках.</p> <p>2. Скребок с фронтальной тележкой для горизонтальных отстойников.</p>			2	4										
33.	<p>Лекция 17. Способы и механизмы для удаления осадка из отстойников</p> <p>Скребок с цепным тяговым элементом для горизонтальных отстойников.</p>	6	17	2											
34.	<p>Семинар 17.</p> <p>По рекомендованной литературе изучить:</p> <p>1. Горизонтальные</p>			2	4										

	отстойники. 2. Скребковый механизм с цепным тяговым элементом для горизонтальных отстойников.														
35.	Лекция 18. Способы и механизмы для удаления осадка из отстойников Гидроэлеватор для удаления осадка из отстойников. Эрлифт, расчет и применение.	6	18	2											
36.	Семинар 18. По рекомендованной литературе изучить: 1. Гидроэлеватор для удаления осадка из отстойников. 2. Эрлифт, расчет и применение.			2	4										
37.	Форма аттестации	6	19												3
	Всего часов по дисциплине в шестом семестре			36	36		72								

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: **18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»**
ОП (профиль): «Техника и технология полимерных материалов»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности: производственно-технологическая

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оборудование для транспортировки сыпучих материалов

- Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:

Составители:

профессор, к.т.н.
Зав. кафедрой
д.т.н., профессор

/ И.В. Скопинцев /
/ В.Г. Систер /

Москва, 2020 год

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Оборудование для транспортировки сыпучих материалов					
ФГОС ВО 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций
ИН-ДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ПК-5	готовностью обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вспомогательное оборудование для транспортировки технологических сред в технологических производствах нефтехимической промышленности; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать технические средства и вспомогательное оборудование для транспортировки технологических сред в нефтехимических производствах; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками обоснования применения конкретных технических решений при 	лекция, самостоятельная работа, семинар	УО	<p>Базовый уровень</p> <ul style="list-style-type: none"> - способен грамотно выбирать технические средства и вспомогательное оборудование для транспортировки технологических сред в нефтехимических производствах. <p>Повышенный уровень</p> <ul style="list-style-type: none"> - способен обосновать применение конкретных технических решений при подборе оборудования для перемещения технологических потоков по технологической схеме нефтехимических производств.

ПК – 7	<p>готовностью осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в наладивании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств</p>	<p>Знать: – прочностные расчеты вспомогательного оборудования для транспортировки технологических сред в производствах нефтехимической промышленности и его узлов;</p> <p>Уметь: – проводить проверку технического состояния вспомогательного оборудования для транспортировки технологических сред;</p> <p>Владеть: – навыками по разработке технической документации и информацией по новому вспомогательному оборудованию для транспортировки технологических сред.</p>	<p>лекция, самостоятельная работа, семинар, зачет.</p>	<p>УО, 3.</p>	<p>Базовый уровень -владеет знаниями по прочностному расчету вспомогательного оборудования для транспортировки технологических сред в производствах нефтехимической промышленности и его узлов</p> <p>Повышенный уровень -владеет знаниями по проверке технического состояния вспомогательного оборудования для транспортировки технологических сред, по разработке технической документации и владеет информацией по новому вспомогательному оборудованию для транспортировки технологических сред.</p>
--------	--	---	--	-------------------	--

**Перечень оценочных средств по дисциплине «
Оборудование для транспортировки сыпучих материалов»**

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
12	Устный опрос, собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам семинарских занятий

**Вопросы по темам семинарских занятий по дисциплине
«Оборудование для транспортировки сыпучих
материалов»**

Семинар 1.

По рекомендованной литературе изучить:

1. Перемещение технологических потоков по технологической схеме нефтехимических производств.
2. Механизмы и приспособления вспомогательного оборудования для транспортировки технологических сред.
3. История создания и разработки механизмов и приспособлений вспомогательного оборудования для транспортировки технологических сред.

Семинар 2.

По рекомендованной литературе изучить:

1. Структурная форма приводных механизмов оборудования.
2. Привод для обеспечения крутящего момента. Расчет мощности.
3. Классификация редукторов и их характеристики.

Семинар 3.

По рекомендованной литературе изучить:

1. Структурная форма приводных механизмов оборудования.
2. Редукционная трансмиссия. Гибкие передачи.
3. Ременные передачи.

Семинар 4.

По рекомендованной литературе изучить:

1. Структурная форма приводных механизмов оборудования.

2. Редукционная трансмиссия. Гибкие передачи.
3. Цепная передача.

Семинар 5.

По рекомендованной литературе изучить:

1. Классификация транспортирующих машин-конвейеров.
2. Машины с тяговым элементом. Ленточный конвейер.

Семинар 6.

По рекомендованной литературе изучить:

1. Цепные конвейеры.
2. Элеваторы.

Семинар 7.

По рекомендованной литературе изучить:

1. Винтовые горизонтальные конвейеры.
2. Винтовые горизонтальные конвейеры.

Семинар 8.

По рекомендованной литературе изучить:

1. Вертикальные винтовые конвейеры.
2. Вертикальные винтовые элеваторы.

Семинар 9.

По рекомендованной литературе изучить:

3. Пневматический транспорт.
4. Основные элементы пневмотранспортных установок.

Семинар 10.

По рекомендованной литературе изучить:

1. Пневматический транспорт.
2. Расчет установок пневматического транспорта.

Семинар 11.

По рекомендованной литературе изучить:

1. Гидравлический транспорт.
2. Типы конструкций гидравлического Транспорта.

Семинар 12.

По рекомендованной литературе изучить:

1. Гидравлический транспорт.
2. Основы расчета установок гидротранспорта.

Семинар 13.

По рекомендованной литературе изучить:

3. Решетки от крупных механических загрязнений. Неподвижные решетки.
4. Решетки – дробилки типа РД и КРД.

Семинар 14.

По рекомендованной литературе изучить:

1. Удаление осадка в системах очистки сточных вод.
2. Безнапорное перемещение груза.

Семинар 15.

По рекомендованной литературе изучить:

1. Скребок механизмы для удаления осадка из отстойников.
2. Оценка силы сдвига в отстойниках.

Семинар 16.

По рекомендованной литературе изучить:

1. Устройство для сдвига осадка в радиальных отстойниках.
2. Скребок механизм с фронтальной тележкой для горизонтальных отстойников.

Семинар 17.

По рекомендованной литературе изучить:

1. Горизонтальные отстойники.
2. Скребок механизм с цепным тяговым элементом для горизонтальных отстойников.

Семинар 18.

По рекомендованной литературе изучить:

1. Гидроэлеватор для удаления осадка из отстойников.
2. Эрлифт, расчет и применение.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ (ДЛЯ ЗАЧЕТА – ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ)

Вопросы к зачету

1. Технологические среды потоки и их перемещение по технологической схеме нефтехимических производств.
2. История развития вспомогательного оборудования для транспортировки технологических сред.
3. Привод для обеспечения крутящего момента. Расчет мощности. Классификация редукторов и их характеристики.
4. Редукционная трансмиссия. Гибкие передачи. Ременные передачи.
5. Редукционная трансмиссия. Гибкие передачи. Цепная передача.

6. Транспортирующие машины-конвейеры.
7. Машины с тяговым элементом. Ленточный конвейер.
8. Ленточный конвейер, расчет мощности и опор.
9. Цепные конвейеры. Скребокый конвейер, расчет.
10. Элеваторы и их расчет.
11. Машины без тягового элемента. Винтовые конвейеры (горизонтальные и наклонные), расчет мощности.
12. Вертикальные винтовые конвейеры и их расчет.
13. Пневматический транспорт. Основные элементы пневмотранспортных установок.
14. Расчет установок пневматического транспорта.
15. Гидравлический транспорт. Типы конструкций гидравлического транспорта.
16. Основы расчета установок гидротранспорта.
17. Решетки от крупных механических Загрязнений. Неподвижные решетки. Решетки – дробилки. Решетки – дробилки типа РД.
18. Решетки – дробилки типа КРД.
19. Безнапорное перемещение груза при удалении осадка в системах очистки сточных вод.
20. Скребокые механизмы для удаления осадка из отстойников.
21. Расчет силы сдвига в отстойниках.
22. Устройство для сдвига осадка в радиальных отстойниках.
23. Скребокый механизм с фронтальной тележкой для горизонтальных отстойников.
24. Скребокый механизм с цепным тяговым элементом для горизонтальных отстойников.
25. Гидроэлеватор для удаления осадка из отстойников.
26. Эрлифт, расчет и применение.

Аннотация программы дисциплины: «Оборудование для транспортировки сыпучих материалов»

1. Цели и задачи дисциплины

Дисциплина «Оборудование для транспортировки сыпучих материалов» относится к дисциплинам вариативной части профессионального цикла по выбору (Б.1.3) при подготовке бакалавра, обучающегося по данному направлению, и должна дать ясное представление о вспомогательном оборудовании нефтехимической промышленности для перемещения технологических сред.

К **основным целям** освоения дисциплины «Оборудование для транспортировки сыпучих материалов» следует отнести:

- обучение студентов использованию знаний, полученных в результате фундаментальной подготовки по общенаучным и общетехническим дисциплинам для решения инженерных задач, связанных с перемещением технологических сред с помощью вспомогательного оборудования нефтехимической промышленности;
- подготовка студентов к производственно-технической деятельности, связанной со вспомогательным оборудованием нефтехимической промышленности для перемещения технологических потоков по технологической схеме производственного процесса.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Оборудование для транспортировки сыпучих материалов» следует отнести приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков по:

- основам технической механики;
- применению законов механики в условиях типовых расчетных схем,
- общим и инженерным методам расчета типовых машин и их элементов для перемещения сыпучих сред.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Оборудование для транспортировки сыпучих материалов» относится к числу профессиональных учебных дисциплин вариативной части базового цикла по выбору (Б.1.3) основной образовательной программы бакалавриата «Техника и технология полимерных материалов», взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В базовой части базового цикла (Б.1.):

- высшая математика; физика; инженерная графика; сопротивление материалов; теория механизмов и машин; термодинамика и теплопередача; детали машин отрасли; конструирование и расчет отрасли; проектная деятельность.

В вариативной части базового цикла (Б.1.):

- теоретическая механика; разработка конструкторской и технологической документации; методы и техника герметизации оборудования для нефтехимической технологии и биотехнологии; оборудование и процессы

нефтехимических производств; производство тары и упаковки из полимерных материалов; расчет оборудования нефтехимических производств.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины «Оборудование для транспортировки сыпучих материалов» студенты должны:

знать:

- вспомогательное оборудование для транспортировки технологических сред в технологических производствах нефтехимической промышленности;
- прочностные расчеты вспомогательного оборудования для транспортировки технологических сред в производствах нефтехимической промышленности и его узлов;

уметь:

- выбирать технические средства и вспомогательное оборудование для транспортировки технологических сред в нефтехимических производствах;
- проводить проверку технического состояния вспомогательного оборудования для транспортировки технологических сред;

владеть:

- навыками обоснования применения конкретных технических решений при подборе оборудования для перемещения технологических потоков по технологической схеме нефтехимических производств;
- навыками по разработке технической документации и информацией по новому оборудованию для транспортировки технологических сред.

4. Объём дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 6
Общая трудоемкость	144 (4 з.е.)	144 (4 з.е.)
Аудиторные занятия (всего)	72	72
В том числе		
лекции	36	36
Практические занятия	36	36
Лабораторные занятия		
Самостоятельная работа	72	72
Курсовая работа	нет	нет
Курсовой проект	нет	нет
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет