

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор института



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Инновационные технологические комплексы

направление подготовки:

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): к.т.н., проф.



Ю.М. Фадин

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-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Анализирует выбор инновационного технологического комплекса для выпуска продукции	<p>Знания: методик рациональных решений для создания инновационных технологических комплексов.</p> <p>Умения: выполнять рациональные решения по выбору инновационного технологического комплекса.</p> <p>Навыки: владения методиками выбора и расчета оборудования инновационных технологических комплексов.</p>
		УК-2.2 Применяет необходимые требования по безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства при выборе инновационного комплекса	<p>Знания: владеть требованиями по безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства.</p> <p>Умения: формировать расчетные зависимости и модели функционирования; проводить оценку технического уровня оборудования; осуществлять объективный многокритериальный выбор элементной базы оборудования; обеспечивать технологичность и экономичность разрабатываемых устройств.</p> <p>Навыки: методами анализа и выбора элементной базы оборудования, оценки ее технического уровня.</p>
отсутствует	ПК-2 Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем	ПК-2.1 Выбирает оборудование для создания инновационного технологического комплекса	<p>Знания: общие принципы работы технологического оборудования, методик расчета инновационных технологических комплексов.</p> <p>Умения: составлять техническое задание на разработку; разрабатывать конкурентоспособные технические решения на базе синтеза и анализа структурных схем; разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с техническим заданием и нормативными требованиями; давать рекомендации по совершенствованию оборудования; работать с ГОСТами ЕСКД и справочно-нормативной документацией.</p> <p>Навыки: способностью анализа проблемной ситуации путем изучения</p>

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
			литературных и патентных источников, определения целей проектирования и осуществления постановки задач проектирования оборудования; методами разработки рабочей конструкторской документации.
		ПК-2.2 Решает поставленные проектные задачи по инновационному технологическому комплексу	<p>Знания: характеристик технологических комплексов, структуры производственной системы, схемы цепей оборудования инновационного технологического комплекса.</p> <p>Умения: определять количество основного и вспомогательного оборудования инновационного технологического комплекса.</p> <p>Навыки: обладать способностью проектирования инновационного технологического комплекса с применением современных методик.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

Стадия	Наименование дисциплины (модуля)
1	Методология научного познания
2	Социальная инженерия
3	Инновационные технологические комплексы
4	Проектирование технологических линий производства
5	Методология проектирования оборудования
6	Основы методов и принципов проектирования оборудования

2. Компетенция ПК-2 Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем.

Стадия	Наименование дисциплины (модуля)
1	Оптимизация технологических процессов
2	Инновационные технологические комплексы
3	Проектирование технологических линий производства
4	Научно-исследовательская работа
5	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
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:		
лекции	17	17
лабораторные	-	-
практические	34	34
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	4	4
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	125	125
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	36	36
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	53	53
Экзамен	36	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс – 1. Семестр – 1.

№ 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
1. Инновационные схемы цепей оборудования для производства гипсовых вяжущих					
1.1	Водостойкие бесклинкерные композиционные гипсовые вяжущие и сухие смеси на их основе. Высокопрочное гипсоцементопуццолановое вяжущее (ГЦПВ).	4	8		15
2. Инновационные схемы оборудования для производства цемента					
2.1	Карбонатные цементы низкой водопотребности. Новая технология производства цемента из промышленных отходов.	4	14		16
3. Инновационные схемы цепей оборудования для получения строительных материалов					
3.1	Высокопрочный песчаный бетон. Клинкерный кирпич на основе легкоплавких глин. Битумно-полимерные вяжущие строительного назначения дорожных, кровельных и гидроизоляционных материалов. Производство пеностирола, пеностекла.	9	12		22
ВСЕГО		17	34		53

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Курс – 1. Семестр – 1.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	Кол-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр №1				
1	Инновационные схемы цепей оборудования для производства гипсовых вяжущих	Расчет сырья для водостойкого бесклинкерного композиционного гипсового вяжущего.	6	6
2	Инновационные схемы цепей оборудования для производства гипсовых вяжущих	Расчет сырья для сухих смесей на основе водостойкого бесклинкерного композиционного гипсового вяжущего.	8	8
3	Инновационные схемы	Расчет основного оборудования	8	8

	оборудования для производства цемента	для карбонатного цемента низкой водопотребности.		
4	Инновационные схемы оборудования для производства цемента	Расчет основного оборудования для производства цемента из промышленных отходов	4	4
5	Инновационные схемы цепей оборудования для получения строительных материалов	Расчет цепей оборудования для песчаного бетона, пеностирола, пеностекла.	8	8
ИТОГО:			34	34

4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Студенту выдает задание для выполнения курсовой работы преподаватель. Студент работает, согласно плану выполнения курсовой работы.

В начале выполняется пояснительная записка, которая включает четыре раздела. Инновационная схема цепей оборудования согласовывается с преподавателем. Объем пояснительной записки 15-30стр.

Графическая часть включает в себя: инновационную схему цепей оборудования, план или разрез цеха. Объем графической части – 2 листа ф.А1.

Студент должен самостоятельно проработать все вышеперечисленные вопросы. При возникновении затруднений обратиться к преподавателю за консультацией.

Темы курсовой работы:

- 1) схема цепей оборудования для производства водостойкого бесклинкерного композиционного гипсового вяжущего;
- 2) схема цепей оборудования для производства сухих смесей на основе бесклинкерного композиционного гипсового вяжущего;
- 3) схема цепей оборудования для производства карбонатного цемента низкой водопотребности;
- 4) схема цепей для производства высокопрочного гипсоцементнопуццоланового вяжущего;
- 5) схема цепей оборудования для производства цемента по новой технологии из промышленных отходов;
- 6) схема цепей оборудования для производства высокопрочного песчаного бетона;

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 УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
УК-2.1 Анализирует выбор инновационного технологического комплекса для выпуска продукции	защита курсовой работы, экзамен
УК-2.2 Применяет необходимые требования по безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства при выборе инновационного комплекса	защита курсовой работы, экзамен

2 Компетенция ПК-2 Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-2.1 Выбирает оборудование для создания инновационного технологического комплекса	защита курсовой работы, экзамен
ПК-2.2 Решает поставленные проектные задачи по инновационному технологическому комплексу	защита курсовой работы, экзамен

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	Инновационные схемы цепей оборудования для производства гипсовых вяжущих	1. Сырьевые материалы для производства водостойких бесклинкерных композиционных гипсовых вяжущих. 2. Схема цепей оборудования для производства водостойкого бесклинкерного композиционного гипсового вяжущего. 3. Расчет основного оборудования для водостойкого бесклинкерного композиционного гипсового вяжущего. 4. Расчет вспомогательного оборудования для водостойкого бесклинкерного композиционного гипсового вяжущего.

		<p>5. Сырьевые материалы для производства сухих смесей на основе бесклинкерного композиционного гипсового вяжущего.</p> <p>6. Схема цепей оборудования для производства сухих смесей на основе бесклинкерного композиционного гипсового вяжущего.</p>
2	Инновационные схемы оборудования для производства цемента	<p>1. Сырьевые материалы для производства карбонатного цемента низкой водопотребности.</p> <p>2. Схема цепей оборудования для производства карбонатного цемента низкой водопотребности.</p> <p>3. Расчет основного оборудования для производства карбонатного цемента низкой водопотребности.</p> <p>4. Расчет вспомогательного оборудования для производства карбонатного цемента низкой водопотребности.</p>
3	Инновационные схемы цепей оборудования для получения строительных материалов	<p>1. Сырьевые материалы для производства высокопрочного песчаного бетона.</p> <p>2. Сырьевые материалы для производства клинкерного кирпича на основе легкоплавких глин.</p> <p>3. Сырьевые материалы для производства битумнополимерного вяжущего строительного назначения дорожных, кровельных и гидроизоляционных материалов.</p> <p>4. Сырьевые материалы для производства пеностирола, пеностекла.</p> <p>5. Схема цепей оборудования для производства высокопрочного песчаного бетона.</p> <p>6. Расчет основного оборудования для производства высокопрочного песчаного бетона.</p> <p>7. Расчет вспомогательного оборудования для производства высокопрочного песчаного бетона.</p> <p>8. Схема цепей оборудования для производства клинкерного кирпича на основе легкоплавких глин.</p> <p>9. Расчет основного оборудования для производства клинкерного кирпича на основе легкоплавких глин.</p> <p>10. Расчет вспомогательного оборудования для производства клинкерного кирпича на основе легкоплавких глин.</p> <p>11. Схема цепей оборудования для производства битумнополимерного вяжущего строительного назначения дорожных, кровельных и гидроизоляционных материалов.</p>

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

№ п/п	Наименование вопросов
1.	Что такое комплекс, технологический комплекс, агрегат, автоматическая линия, производственная схема, завод, комбинат?
2.	Назовите основные схемы расположения оборудования.
3.	Напишите и расшифруйте формулу мощности (годовой производительности) технологической линии предприятий строительных материалов.
4.	Назовите основные физико-механические свойства горных пород.
5.	Что называется дроблением, грохочением? Какие виды дробления Вы знаете?
6.	Что называется схемой дробления, стадией дробления? Частная и общая степени дробления?
7.	Какие дробильно-сортировочные заводы, линии и установки Вы знаете?
8.	Какие основные технологические схемы заводов Вы знаете?
9.	Опишите условные обозначения технологических операций на схемах.
10.	В чем заключается расчет технологической схемы?

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 по следующим видам занятий: практические занятия, и выполнение курсовой работы.

Текущий контроль по практическим занятиям осуществляется в форме выполнения практического занятия и ответов на контрольные вопросы.

№	Тема практического занятия	Контрольные вопросы
1.	Практическое занятие №1 Расчет сырья для водостойкого бесклинкерного композиционного гипсового вяжущего.	<p>1. Выбор инновационной схемы цепей оборудования для производства водостойких бесклинкерных композиционных гипсовых вяжущих.</p> <p>2. Расчет сырьевых материалов для производства водостойких бесклинкерных композиционных гипсовых вяжущих.</p> <p>3. Подбор основного оборудования для производства водостойких бесклинкерных композиционных гипсовых вяжущих.</p> <p>4. Подбор и расчет количества вспомогательного оборудования для производства водостойкого бесклинкерного композиционного гипсового вяжущего.</p>

№	Тема практического занятия	Контрольные вопросы
2.	Практическое занятие №2 Расчет сырья для сухих смесей на основе водостойкого бесклинкерного композиционного гипсового вяжущего.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выбор инновационной схемы цепей оборудования для производства сухих смесей на основе водостойких бесклинкерных композиционных гипсовых вяжущих. 2. Расчет сырьевых материалов для производства сухих смесей на основе водостойких бесклинкерных композиционных гипсовых вяжущих. 3. Подбор основного оборудования для производства сухих смесей на основе водостойких бесклинкерных композиционных гипсовых вяжущих. 4. Подбор и расчет количества вспомогательного оборудования для производства сухих смесей на основе водостойкого бесклинкерного композиционного гипсового вяжущего.
3.	Практическое занятие №3 Расчет основного оборудования для карбонатного цемента низкой водопотребности.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выбор инновационной схемы цепей оборудования для производства карбонатного цемента низкой водопотребности. 2. Расчет сырьевых материалов для производства карбонатного цемента низкой водопотребности. 3. Подбор основного оборудования для производства карбонатного цемента низкой водопотребности. 4. Подбор и расчет количества вспомогательного оборудования для производства карбонатного цемента низкой водопотребности.
4.	Практическое занятие №4. Расчет основного оборудования для производства цемента из промышленных отходов.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выбор инновационной схемы цепей оборудования для производства цемента из промышленных отходов. 2. Расчет сырьевых материалов для производства цемента из промышленных отходов. 3. Подбор основного оборудования для производства цемента из промышленных отходов. 4. Подбор и расчет количества вспомогательного оборудования для производства цемента из промышленных отходов.
5.	Практическое занятие №5 Расчет цепей оборудования для песчаного бетона, пеностирола, пеностекла.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выбор инновационной схемы цепей оборудования для производства песчаного бетона, пеностирола, пеностекла. 2. Расчет сырьевых материалов для производства песчаного бетона, пеностирола, пеностекла. 3. Подбор основного оборудования для производства песчаного бетона, пеностирола, пеностекла. 4. Подбор и расчет количества вспомогательного оборудования для производства песчаного бетона, пеностирола, пеностекла.

Критерии оценивания практического занятия

Оценка	Критерии оценивания
5	Задание выполнено в полном объеме, оформлено аккуратно. Выводы сформулированы аргументированно верно. На контрольные и дополнительные вопросы даны полные и развернутые ответы.
4	Задание выполнено в полном объеме, оформлено аккуратно. Выводы сформулированы аргументированно верно. На контрольные вопросы даны правильные ответы, Однако допущены незначительные ошибки при ответах на контрольные вопросы.
3	Задание выполнено на удовлетворительном уровне, имеются замечания по оформлению. Выводы сформулированы достаточно аргументированно. На контрольные вопросы даны правильные ответы, Однако допущены незначительные ошибки при ответах на контрольные вопросы.
2	Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по сути рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на контрольные вопросы.

Текущий контроль по выполнению курсовой работы по дисциплине «Инновационные технологические комплексы» осуществляется в соответствии с календарным планом выполнения курсовой работы (план приведен ниже), который разрабатывает руководитель курсовой работы и, который доводится до сведения студента. Руководитель выдает задание на курсовую работу и осуществляет контроль за реализацией календарного плана на консультациях по курсовому проектированию.

Тема курсовой работы по дисциплине «Инновационные технологические комплексы» – Разработать технологический комплекс предприятия для производства строительных материалов и изделий на их базе, производительностью Q т/год. Задание на курсовое проектирование выдает преподаватель.

В соответствии с планом учебного процесса трудоемкость курсовой работы составляет 36 часов.

Промежуточная аттестация по курсовой работе осуществляется в процессе публичной защиты курсовой работы комиссией, включающей руководителя курсовой работы и преподавателей кафедры механического оборудования, а также на ней присутствуют студенты первого курса, изучающие „Инновационные технологические комплексы“, (как, правило, студенты соответствующей группы) и любые другие. Все присутствующие на публичной защите имеют право задавать вопросы по тематике курсовой работы.

Дифференциальный зачет выставляется коллегиально и включает в себя: оценку спроектированного оборудования для производства строительных материалов; доклад и ответы на все вопросы, заданные членами комиссии и присутствующих на защите.

Критерии оценивания выполнения и защиты курсовой работы

Оценка	Критерии оценивания
5	Курсовая работа выполнена в полном объеме, оформлена в соответствии со стандартами ЕСКД, СИ, Студент показал умение работать со справочной, технической, учебной литературой, анализировать и делать аргументированные выводы. Календарный план выполнения курсовой работы студентом полностью соблюдался. Защита прошла на высоком уровне, на все заданные вопросы были получены развернутые ответы.
4	Курсовая работа выполнена в полном объеме, оформлена в соответствии со стандартами ЕСКД, СИ, Студент показал умение работать со справочной, технической, учебной литературой, анализировать и делать аргументированные выводы. Календарный план выполнения курсовой работы студентом полностью соблюдался. Защита прошла на достаточно высоком уровне, на все заданные вопросы были получены ответы с незначительными ошибками
3	Курсовая работа выполнена в полном объеме, оформлена с некоторыми отклонениями от стандартов ЕСКД, СИ. Студент показал удовлетворительное умение работать со справочной, технической, учебной литературой, анализировать и делать аргументированные выводы. Календарный план выполнения курсовой работы студентом нарушался. Защита прошла на удовлетворительном уровне, на все заданные вопросы были получены ответы, в которых было допущено много неточностей.
2	Курсовая работа выполнена не полностью: тема не раскрыта, Студент не умеет работать со справочной, технической, учебной литературой. Для него представляет собой большой проблемой анализировать и делать аргументированные выводы. Календарный план выполнения курсовой работы студентом нарушался. Защита прошла на неудовлетворительном уровне, на все заданные вопросы были получены ответы, в которых было допущено множество ошибок.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Промежуточная аттестация по дисциплине «ИТК» осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины «Инновационные технологические комплексы в форме экзамена».

Студент обязан посещать лекции и вести рукописный конспект.

Экзамен по дисциплине – «Инновационные технологические комплексы» - принимает комиссия, состоящая из преподавателей кафедры механического оборудования (2 – 3 чел.) в соответствии с расписанием экзаменационной сессии.

К сдаче экзамена допускаются студенты, которые выполнили и защитили практические занятия, а также выполнившие и защитившие курсовую работу. Экзаменационный билет состоит из трех вопросов, приведенных ниже. Вопрос о

технологических комплексах предприятий должен быть выполнен с условием изображения оборудования.

Распределение вопросов по билетам находится в закрытом для студентов доступе. Ежегодно по дисциплине на заседании кафедры утверждается комплект экзаменационных билетов для проведения экзамена по дисциплине. Экзамен является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	методик рациональных решений для создания инновационных технологических комплексов.
	владеть требованиями по безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства
	общие принципы работы технологического оборудования, методик расчета инновационных технологических комплексов
	характеристик технологических комплексов, структуры производственной системы, схемы цепей оборудования инновационного технологического комплекса.
Умения	выполнять рациональные решения по выбору инновационного технологического комплекса.
	формировать расчетные зависимости и модели функционирования; проводить оценку технического уровня оборудования; осуществлять объективный многокритериальный выбор элементной базы оборудования; обеспечивать технологичность и экономичность разрабатываемых устройств.
	составлять техническое задание на разработку; разрабатывать конкурентоспособные технические решения на базе синтеза и анализа структурных схем;
	разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с техническим заданием и нормативными требованиями;
	давать рекомендации по совершенствованию оборудования;
	работать с ГОСТами ЕСКД и справочно-нормативной документацией.
Навыки	владения методиками выбора и расчета оборудования инновационных технологических комплексов.
	методами анализа и выбора элементной базы оборудования, оценки ее технического уровня.
	обладать способностью проектирования инновационного технологического комплекса с применением современных методик.
	способностью анализа проблемной ситуации путем изучения литературных и патентных источников, определения целей проектирования и осуществления постановки задач проектирования оборудования;
	методами разработки рабочей конструкторской документации.

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
методик рациональных решений для создания инновационных технологических комплексов.	Знает в недостаточном объеме и на неудовлетворительном уровне:	Знает в достаточном объеме и на удовлетворительном уровне:	Знает в полном объеме и на хорошем уровне:	Знает в полном объеме и на высоком уровне:
владеть требованиями по безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства	методику расчета инновационных технологий, оборудования и комплексов; инновационные схемы цепей оборудования для производства гипсовых вяжущих;	методику расчета инновационных технологий, оборудования и комплексов; инновационные схемы цепей оборудования для производства гипсовых вяжущих;	методику расчета инновационных технологий, оборудования и комплексов; инновационные схемы цепей оборудования для производства гипсовых вяжущих;	методику расчета инновационных технологий, оборудования и комплексов; инновационные схемы цепей оборудования для производства гипсовых вяжущих;
общие принципы работы технологического оборудования, методик расчета инновационных технологических комплексов	Знает в недостаточном объеме и на неудовлетворительном уровне:	Знает в достаточном объеме и на удовлетворительном уровне:	Знает в полном объеме и на хорошем уровне:	Знает в полном объеме и на высоком уровне:
характеристик технологических комплексов, структуры производственной системы, схемы цепей оборудования инновационного технологического комплекса.	инновационные схемы оборудования для производства цемента; инновационные схемы цепей оборудования для получения строительных материалов.	инновационные схемы оборудования для производства цемента; инновационные схемы цепей оборудования для получения строительных материалов.	инновационные схемы оборудования для производства цемента; инновационные схемы цепей оборудования для получения строительных материалов.	инновационные схемы оборудования для производства цемента; инновационные схемы цепей оборудования для получения строительных материалов.

Оценка сформированности компетенций по показателю умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
выполнять рациональные решения по выбору инновационного технологического комплекса.	Не способен выполнять основные комплексные решения инновационных технологических линий.	Способен выполнять на хорошем уровне комплексные решения инновационных технологических линий. Способен выполнять основные комплексные решения инновационных технологических линий.	Способен выполнять на хорошем уровне комплексные решения инновационных технологических линий	Эффективно выполняет комплексные решения инновационных технологических линий.
формировать расчетные зависимости и модели функционирования; проводить оценку технического уровня оборудования; осуществлять объективный многокритериальный выбор элементной базы оборудования; обеспечивать технологичность и экономичность разрабатываемых устройств.				
составлять техническое задание на разработку; разрабатывать конкурентоспособные технические решения на базе синтеза и анализа структурных схем;				
разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с техническим заданием и нормативными требованиями;	Не способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с техническим заданием и нормативными требованиями и давать рекомендации по совершенствованию оборудования	Способен разрабатывать на хорошем уровне проектно-конструкторскую документацию и давать рекомендации по совершенствованию оборудования	Способен разрабатывать на хорошем уровне проектно-конструкторскую документацию в соответствии с техническим заданием и нормативными требованиями и давать рекомендации по совершенствованию оборудования	Эффективно дает рекомендации по совершенствованию оборудования, работает с ГОСТами ЕСКД и справочно-нормативной документацией. И разрабатывает проектно-конструкторскую документацию в соответствии с техническим заданием и нормативными требованиями;
давать рекомендации по совершенствованию оборудования;				
работать с ГОСТами ЕСКД и справочно-нормативной документацией.				

Оценка сформированности компетенций по показателю **навыки**.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
<p>владения методиками выбора и расчета оборудования инновационных технологических комплексов.</p> <p>методами анализа и выбора элементной базы оборудования, оценки ее технического уровня.</p> <p>обладать способностью проектирования инновационного технологического комплекса с применением современных методик.</p>	<p>Не владеет наиболее распространенными методиками выбора инновационных комплексов для получения вяжущих материалов.</p>	<p>Владеет наиболее распространенными методиками выбора инновационных комплексов для получения вяжущих материалов на удовлетворительном уровне.</p>	<p>Владеет наиболее распространенными методиками выбора инновационных комплексов для получения вяжущих материалов.</p>	<p>Эффективно пользуется методиками выбора инновационных комплексов для получения вяжущих материалов.</p>
<p>способностью анализа проблемной ситуации путем изучения литературных и патентных источников, определения целей проектирования и осуществления постановки задач проектирования оборудования;</p> <p>методами разработки рабочей конструкторской документации.</p>	<p>Не владеет способностью анализа проблемной ситуации путем изучения литературных и патентных источников</p>	<p>Недостаточно владеет методами разработки рабочей конструкторской документации.</p>	<p>Достаточно владеет способностью проанализировать проблемную ситуацию путем изучения литературных и патентных источников, определения целей проектирования и осуществления постановки задач проектирования оборудования;</p>	<p>Эффективно пользуется методами разработки рабочей конструкторской документации и осуществляет постановку задач проектирования оборудования</p>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

Дисциплина «Инновационные технологические комплексы» 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 №117	Укомплектована специализированной мебелью и оснащены техническими средствами обучения: ноутбуком, проектором, проекционным экраном, лабораторные установки механического оборудования
2	Специализированная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации ГУК №118	Укомплектована специализированной мебелью и оснащены техническими средствами обучения: ноутбуком, проектором, проекционным экраном, лабораторные установки механического оборудования.
3	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
4	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	AutoCAD 2022	Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 28 декабря 2018 г.
2	Microsoft Windows 10 Pro	Договор №128-21 от 30 октября 2021г. Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31
3	Microsoft Office Professional Plus 2016	Договор №128-21 от 30 октября 2021 г. Соглашение Microsoft Open Value

		Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31
4	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
5	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
6	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Богданов В.С., Булгаков С.Б., Ильин А.С., Крот А.Ю. Технологические комплексы и механическое оборудование предприятий строительной индустрии: учеб./В.С. Богданов, С.Б. Булгаков, А.С. Ильин, А.Ю. Крот. Белгород: Изд-во БГТУ, 2008.-528 с.

2. Богданов В.С., Булгаков С.Б., Фёдоров Г.Д. Технологические комплексы предприятий промышленности строительных материалов: Учебник для студентов вузов по специальности «Механическое оборудование и технологические комплексы предприятий промышленности строительных материалов» /Богданов В.С., Булгаков С.Б., Фёдоров Г.Д. – Белгород, «Везелица», 2007.-446 с.

3. Фадин Ю.М., Дмитриенко В.Г., Семикопенко И.А., Латышев С.С., Зеленков С.Ф. Расчет схем цепей оборудования технологических комплексов для производства асбестоцементных изделий, гипса и цемента: Учеб. пособие – Белгород: Изд-во БГТУ, 2009 г. – 198 с.

4. Богданов В.С., Борщевский А.А., Ильин А.С. и др. Технологические комплексы и линии для производства строительных материалов и изделий: Учеб. пособие/Под ред. А.С. Ильина. - М.: Изд-во АСВ, 2003. - 199 с.

5. Щербинина О.А. Способы и оборудование для производства пенобетонной смеси с использованием механоактивированного вяжущего Дисс. ... канд. техн. наук /БГТУ им. В.Г. Шухова.– Белгород, 2014.– 147 с.

6. Ибрагимов Д.В. Роторно-пульсационный комплекс для производства пенобетона Дисс.... канд. техн. наук / БГТУ им. В.Г. Шухова.– Белгород, 2011.– 177 с.

Справочная и нормативная литература.

1. ГОСТ 2.001-93. Единая система конструкторской документации Основные положения: [Сборник]. – М.: Изд-во стандартов, 1995.

2. ГОСТ 2.102-2013 ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов. – М.: Изд-во стандартов, 2014.

3. ГОСТ 2.001-2013 Единая система конструкторской документации. Общие

положения. – М.: Изд-во стандартов, 2014.

4. ГОСТ 2.051-2013 Единая система конструкторской документации. Электронные документы. Общие положения. – М.: Изд-во стандартов, 2014.

5. ГОСТ 2.052-2006 Единая система конструкторской документации. Электронная модель изделия. Общие положения. – М.: Изд-во стандартов, 2008.

6. ГОСТ 2.053-2013 Единая система конструкторской документации. Электронная структура изделия. Общие положения. – М.: Изд-во стандартов, 2014.

7. ГОСТ 2.103-68 Единая система конструкторской документации. Стадии разработки. – М.: Изд-во стандартов, 1969.

8. ГОСТ 2.104-2006 Единая система конструкторской документации. Основные надписи. – М.: Изд-во стандартов, 2008.

9. ГОСТ 2.109-73 Единая система конструкторской документации. Основные требования к чертежам. – М.: Изд-во стандартов, 1974.

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.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.

<http://minstroy.tatarstan.ru/rus/1.htm> - сайт министерства строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства Республики Татарстан.

http://hromax.ru/tehnologiya_proizvodstva_stroitelnyih_materialov.html - информационный портал, посвященный промышленности России (производственному оборудованию и технологиям).

<http://www.trans-mix.ru/info2/innovacionnye-stroimaterialy.php> - информационный ресурс, посвященный строительному оборудованию и материалам.

<http://www.betonbbk.ru/> - информационный портал, посвященный строительству, ремонту, материалам и интерьеру.

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 _____

Директор института _____

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1.

Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины
«Инновационные технологические комплексы»

1.1. Подготовка к лекции.

Перед очередной лекцией необходимо проработать материал предыдущей лекции. Выполнить все упражнения. Для закрепления навыков изучить информацию по соответствующему разделу в других источниках (справочная и нормативная литература, периодические издания, интернет-ресурсы). Быть готовым ответить на контрольные вопросы по соответствующей теме.

Материалы по теме «Водостойкие бесклинкерные композиционные гипсовые вяжущие и сухие смеси на их основе». «Высокопрочное гипсоцементопуццолановое вяжущее (ГЦПВ)» изучаются по учебному пособию «Технологические комплексы и линии для производства строительных материалов» глава 7, с.126-134, интернет.

Материалы по теме «Карбонатные цементы низкой водопотребности», «Новая технология производства цемента из промышленных отходов» изучаются по учебному пособию «Технологические комплексы и линии для производства строительных материалов» глава 6, с.104-125, интернет.

Материалы по теме «Высокопрочный песчаный бетон», «Клинкерный кирпич на основе легкоплавких глин», «Битумно-полимерные вяжущие строительного назначения дорожных, кровельных и гидроизоляционных материалов», «Производство пеностирола, пеностекла» изучаются по учебному пособию «Технологические комплексы и линии для производства строительных материалов» глава 4, с. 56-74, интернет.

1.2. Подготовка к практическим занятиям.

К очередному практическому занятию необходимо проработать материал предыдущих лекций и быть готовым ответить на контрольные вопросы. На практических занятиях осуществляется закрепление материала, который был дан на лекциях по соответствующим темам. Студент должен научиться использовать соответствующий функционал программного обеспечения для решения конкретных задач. Для закрепления навыков ведутся занятия с применением задач и упражнений по соответствующим темам. Кроме вышеперечисленной основной и дополнительной литературы в базе Teamcenter данных хранится подборка справочно-нормативной литературы в электронном виде, которая включает в себя: учебники, учебные пособия.

1.3. Выполнение курсовой работы.

Студенту выдает задание для выполнения курсовой работы преподаватель. Студент работает, согласно плану выполнения курсовой работы.

В начале выполняется пояснительная записка, которая включает четыре раздела. Инновационная схема цепей оборудования согласовывается с преподавателем.

Графическая часть включает в себя: инновационную схему цепей оборудования, план или разрез цеха.

1.4. Экзамен по дисциплине – инновационные технологии, оборудование и комплексы в производстве вяжущих материалов и изделий на их базе.

К экзамену допускаются студенты, успешно освоившие курс, получившие положительные оценки и сдавшие в срок курсовую работу.

Подготовка к экзамену студентов осуществляется по конспекту лекций, основной и дополнительной литературе, электронным ресурсам кафедры Механического оборудования и интернет-ресурсам в соответствии с приведенным перечнем вопросов в пункте 6.1.

Студент должен самостоятельно проработать все вышперечисленные вопросы. При возникновении затруднений обратиться к преподавателю за консультацией.