

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 29.09.2023 12:55:13
Уникальный идентификатор:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ
декан факультета
химической технологии
и биотехнологии
Ю.В. Данильчук /
августа 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«Конструирование современного технологического
оборудования»**

Направление подготовки

15.04.02 – «Технологические машины и оборудование»

**Образовательная программа: «Инжиниринг технологических
производств»**

Квалификация (степень) выпускника

Магистр


Формы обучения

Очная

Москва 2022 г.

Разработчик(и):

доцент каф. «Аппаратурное оформление и автоматизация технологических производств имени профессора М. Б. Генералова»,
к.т.н., доцент

 /Н.С.Трутнев/**Согласовано:**

И. о. зав. кафедрой «Аппаратурное оформление и автоматизация технологических производств имени профессора М. Б. Генералова»,

к.т.н., доцент

 /А. С. Соколов/

1. Цели освоения дисциплины.

Основные тенденции развития промышленности заключаются в создании перспективных материалов и высокоэффективного специализированного оборудования, основанного на реализации новейших достижений науки и техники.

К **основным целям** освоения дисциплины «Конструирование современного оборудования в машиностроении» следует отнести:

– формирование знаний о научных исследованиях, связанных с разработкой проектов, проектировании конструкций химического машиностроения, стандартизации оборудования, практическом применении перспективных материалов при проектировании;

- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению, в том числе формирование умений по разработке перспективных конструкций, использовании эффективных материалов, обеспечивающих надежность и стабильность работы технологического оборудования.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Конструирование современного оборудования в машиностроении» следует отнести:

– освоение общих принципов и методологии проектирования конструкций химического машиностроения, освоение методик стандартизации оборудования, освоение критериев выбора конструкционных материалов для химической аппаратуры.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистра.

Дисциплина «Конструирование современного оборудования в машиностроении» относится к числу учебных дисциплин части учебного плана основной образовательной программы магистра, формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплина «Конструирование современного оборудования в машиностроении» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ОП:

- Прикладные программы расчетов технологического оборудования
- Математическое моделирование химико-технологических процессов
- Основы проектирования энергосберегающего оборудования в машиностроении.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) 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
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	<p>УК-1.1. Знать: знает методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации.</p> <p>УК-1.2. Уметь: умеет анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними; разрабатывать и аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного подхода.</p> <p>УК-1.3. Владеть: владеет методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.</p>
ПК-3	Оценка правильности проведения анализа данных и результатов проведенных исследований и разработок, полученных работниками, находящимися в подчинении	<p>ПК-3.1. Владеть: владеет методами оценки анализа и правильности результатов экспериментов и наблюдений, полученных работниками, находящимися в подчинении</p> <p>ПК-3.2. Знать: знает направления развития соответствующего вида экономической деятельности, научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок</p> <p>ПК-3.3. Уметь: умеет применять методы анализа результатов исследований и разработок</p>
ПК-4	Внедрять результаты исследований и разработок, осуществлять контроль за внедрением результатов исследований и	<p>ПК-4.1. Владеть: владеет умением внедрения результатов исследований и разработок</p> <p>ПК-4.2. Знать: знает методы внедрения и контроля результатов исследований и разработок</p> <p>ПК-4.3. Уметь: умеет применять методы внедрения и контроля результатов исследований и разработок</p>

	разработок	
--	------------	--

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **8** зачетных единиц, т.е. **288** академических часов (из них 180 часов – самостоятельная работа студентов).

Дисциплина преподается в двух семестрах – в третьем семестре аудиторных занятий – 4 часа в неделю (72 часа), форма промежуточной аттестации – экзамен; в четвертом семестре – 6 часов в неделю (36 часов), форма промежуточной аттестации - зачет.

Структура и содержание дисциплины «Конструирование современного оборудования в машиностроении» по срокам и видам работы отражены в **Приложении 1** к рабочей программе.

Содержание разделов дисциплины

1. Развитие химического машино- и аппаратостроения в России и за рубежом
Основные направления научно-технического прогресса в химическом машиностроении
2. Проектирование и конструирование как основные этапы разработки химического оборудования. Общие направления в проектировании оборудования химических производств
3. Классификация основных деталей сборочных единиц химического оборудования. Основные требования, предъявляемые к конструкциям машин и аппаратов.
4. Система нормативной документации при разработке химического оборудования. Основные этапы подготовки конструкторской документации. Очередность этапов проектирования.
5. Общие принципы и методология конструирования машин и аппаратов отрасли. Приемы конструирования промышленного оборудования.
6. Основные стадии разработки нестандартного химического оборудования. Виды расчетов и их основные цели. Основные методологии конструирования.
7. Влияние конструкционного материала и технологии изготовления на конструкции машин и аппаратов.
8. Основные конструкционные материалы, используемые в химическом машиностроении, их классификация и область применения. Критерии выбора конструкционных материалов для химической аппаратуры.
9. Новые и перспективные материалы. Экономия дорогостоящих материалов при конструировании химического оборудования.

5. Образовательные технологии.

При изучении дисциплины «Конструирование современного оборудования в машиностроении» используются интерактивные технологии обучения, технологии проектного обучения, компьютерные технологии. Технологии интерактивного обучения направлены на усвоение знаний, формирование умений и навыков. Используются диспуты, направленные на формирование и развитие проблемного мышления, мыслительной активности, способность формулировать проблему, выбирать способы и средства для ее решения; коллективная деятельность в группах при выполнении практических заданий, направленная на объединение усилий для выполнения поставленной задачи или решения проблемы.

Технология проектного обучения ориентирована на творческую реализацию личности путем развития его интеллектуальных и творческих способностей. Данная технология реализуется при оформлении презентаций.

Использование компьютерных технологий заключается в использовании мультимедийных средств в подготовке презентаций с использованием слайдов, использования студентами компьютерной техники при выполнении реферата.

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

По итогам освоения дисциплины предусмотрены следующие оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации: презентации по темам рефератов; подготовка, представление и обсуждение презентаций на семинарских занятиях.

Итоговой формой аттестации является экзамен. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля приведены в приложении 2.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

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

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующая компетенция:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
ПК-3	Оценка правильности проведения анализа данных и результатов проведенных исследований и разработок, полученных работниками, находящимися в подчинении
ПК-4	Внедрять результаты исследований и разработок, осуществлять контроль за внедрением результатов исследований и разработок

В процессе освоения образовательной программы данная компетенция, 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 (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

УК -1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
знать: методы системного и критического анализа; методики разработки и стратегии	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методы системного и критического анализа; методики	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методы системного и критического анализа; методики разработки	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методы системного и критического

действий для выявления и решения проблемной ситуации	разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации	действий для выявления и решения проблемной ситуации. Допускает значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при ответах на вопросы.	анализа; методики разработки и стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации, свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними; разрабатывать и аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного подхода	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними; разрабатывать и аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного подхода	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними; разрабатывать и аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного подхода. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними; разрабатывать и аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного подхода, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними; разрабатывать и аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного подхода. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть:	Обучающийся не	Обучающийся владеет	Обучающийся	Обучающийся

<p>методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий</p>	<p>владеет или в недостаточной степени владеет методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий</p>	<p>методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, обучающийся испытывает затруднения при применении навыков в новых ситуациях.</p>	<p>частично владеет методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе умений в новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>в полном объеме владеет методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.</p>
--	--	--	---	--

ПК-3 - Оценка правильности проведения анализа данных и результатов проведенных исследований и разработок, полученных работниками, находящимися в подчинении

<p>Знать: направления развития соответствующего вида экономической деятельности, научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний направления развития соответствующего вида экономической деятельности, научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний направления развития соответствующего вида экономической деятельности, научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок. Допускаются значительные ошибки, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний направления развития соответствующего вида экономической деятельности, научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний направления развития соответствующего вида экономической деятельности, научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок. Свободно оперирует приобретен-</p>
---	---	--	---	--

				ными знаниями.
Уметь: применять методы анализа результатов исследований и разработок	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет применять методы анализа результатов исследований и разработок	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие требованиям умений применять методы анализа результатов исследований и разработок	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие требованиям умений применять методы анализа результатов исследований и разработок. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности	Обучающийся демонстрирует полное соответствие требованиям УМЕНИЯ применять методы анализа результатов исследований и разработок. Свободно оперирует приобретенными умениями.
Владеть: методами оценки анализа и правильности результатов экспериментов и наблюдений, полученных работниками, находящимися в подчинении	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами оценки анализа и правильности результатов экспериментов и наблюдений, полученных работниками, находящимися в подчинении	Обучающийся частично владеет умением методами оценки анализа и правильности результатов экспериментов и наблюдений, полученных работниками, находящимися в подчинении, но испытывает значительные затруднения при переносе полученных знаний на новые объекты	Обучающийся частично владеет методами оценки анализа и правильности результатов экспериментов и наблюдений, полученных работниками, находящимися в подчинении, но имеются отдельные неточности при переходе к новым объектам	Обучающийся в полном объеме владеет методами оценки анализа и правильности результатов экспериментов и наблюдений, полученных работниками, находящимися в подчинении
ПК-4 - Внедрять результаты исследований и разработок, осуществлять контроль за внедрением результатов исследований и разработок				
Знать: методы внедрения и контроля результатов исследований и разработок	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний методов внедрения и	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний методов внедрения и контроля результатов исследований и разработок. Допускаются значи-	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний методов внедрения и контроля результатов	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний методов внедрения и конт-

	контроля результатов исследований и разработок.	тельные ошибки, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	исследований и разработок. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения	роля результатов исследований и разработок. Свободно оперирует приобретенными знаниями.
Уметь: применять методы внедрения и контроля результатов исследований и разработок	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет применять методы внедрения и контроля результатов исследований и разработок.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие требованиям умений применять методы внедрения и контроля результатов исследований и разработок	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие требованиям умений применять методы внедрения и контроля результатов исследований и разработок. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности	Обучающийся демонстрирует полное соответствие требованиям уметь применять методы внедрения и контроля результатов исследований и разработок. Свободно оперирует приобретенными умениями.
Владеть: умением внедрения результатов исследований и разработок	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет умением внедрения результатов исследований и разработок	Обучающийся частично владеет умением внедрения результатов исследований и разработок, но испытывает значительные затруднения при переносе полученных знаний на новые объекты	Обучающийся частично владеет умением внедрения результатов исследований и разработок, но имеются отдельные неточности при переходе к новым объектам	Обучающийся в полном объеме владеет умением внедрения результатов исследований и разработок

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

6.1.3. Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Обязательными условиями подготовки студента к промежуточной аттестации является выполнение студентом всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой по дисциплине «Конструирование современного оборудования в машиностроении» (выполнили и защитили лабораторные работы, выступили с рефератом).

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенными 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.
Хорошо	Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенными в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками. При этом могут быть допущены ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации, исправленные при повторном ответе.
Удовлетворительно	Выполнены все обязательные условия подготовки

	<p>студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенными 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.</p>
Неудовлетворительно	<p>Не выполнены обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины, ИЛИ студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенными 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.</p>

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Конструирование современного оборудования в машиностроении» (прошли промежуточный контроль в виде дискуссии или устного опроса).

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 3 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Лоцманенко В.В., Кочегаров Б.Е. Проектирование и конструирование (основы): Учеб. пособие. Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2004. - 96 с.
2. Сапунов, С.В. Материаловедение. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2015. — 208 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/56171> .
3. Материаловедение и технология конструкционных материалов. Учебник для ВПО/ под редакцией Арзамасова В.Б., Черепяхина А.А./ Арзамасов В.Б., Черепяхин А.А., Кузнецов В.А., Шлыкова А.В. и др., М.: издательство Академия, 2010 г. — 447 с.

б) дополнительная литература:

1. Каллистер У., Ритвич Д. Материаловедение: от технологии к применению (металлы, керамика, полимеры). — СПб.: Научные основы и технологии, 2015. — 900 с.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

1. Программное обеспечение Microsoft Office Стандартный 2007 (Word, Excel, Power Point)
2. [РИНЦ: http://elibrary.ru/](http://elibrary.ru/)
3. [Scopus: www.scopus.com](http://www.scopus.com)
4. [Академия Google Scholar: https:// scholar.google.ru](https://scholar.google.ru)
5. [Электронные ресурсы РГБ: http://www.rsl.ru/ru/root3489/all](http://www.rsl.ru/ru/root3489/all)
6. Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте [http:// mospolytech.ru](http://mospolytech.ru) в разделе:
 - «Библиотека. Электронные ресурсы»
<http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog>
 - «Библиотека. Электронно-библиотечные системы»
<http://lib.mami.ru/lib/ebs>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

1. Лекционные аудитории, оснащенные компьютером, проектором для демонстрации слайдов, экраном (учебный корпус, расположенный по адресу: г. Москва, ул. Автозаводская, д.16; ауд. 4408, ауд. 4409, ауд. 4410, ауд. 4411);

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы. Студент должен сам планировать свою самостоятельную работу, исходя из своих возможностей и приоритетов. Это стимулирует выполнение работы, создает более спокойную обстановку, что в итоге положительно сказывается на усвоении материала;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к зачету.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное углубленное изучение отдельных тем дисциплины;
- - подготовка к семинарским занятиям.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Основным требованием к преподаванию дисциплины является творческий, проблемно-диалоговый подход, позволяющий повысить интерес студентов к содержанию учебного материала.

Теоретическое изучение основных вопросов разделов дисциплины должно завершаться практической работой (выполнением лабораторных работ, курсовой работы).

Для активизации учебного процесса при изучении дисциплины эффективно применение презентаций по различным темам лекций и лабораторных работ.

Для проведения занятий по дисциплине следует использовать средства обучения:

- учебники, информационные ресурсы Интернета;
- справочные материалы и нормативно-техническую документацию;
- проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

Приложения к рабочей программе

1. Структура и содержание дисциплины.
4. Фонд оценочных средств.
5. Аннотация рабочей программы дисциплины.

Структура и содержание дисциплины «Конструирование современного оборудования в машиностроении» по направлению подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» (Магистр)

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К
1	Развитие химического машино- и аппаратостроения в России и за рубежом. Основные направления научно-технического прогресса в химическом машиностроении.	3	1-3	6	6					
2	Проектирование и конструирование как основные этапы разработки химического оборудования. Общие направления в проектировании оборудования химических производств.	3	4-6	6	6					
3	Классификация основных деталей сборочных единиц химического оборудования. Основные требования, предъявляемые к конструкциям машин и аппаратов.	3	7-9	6	6					
4	Система нормативной документации при разработке химического оборудования. Основные этапы подготовки конструкторской документации. Очередность этапов проектирования.	3	10-12	6	6					
5	Общие принципы и методология конструирования машин и аппаратов отрасли. Приемы конструирования промышленного оборудования.	3	13-15	6	6					
6	Основные стадии разработки нестандартного химического оборудования. Виды расчетов и их основные цели. Основные методологии конструирования.	3	16-18	6	6					
	Итого по третьему семестру			36	36				экз	

Четвертый семестр										
7	Влияние конструкционного материала и технологии изготовления на конструкции машин и аппаратов.	4	1-2	4	8					
8	Основные конструкционные материалы, используемые в химическом машиностроении, их классификация и область применения. Критерии выбора конструкционных материалов для химической аппаратуры.	4	3-4	4	8					
9	Новые и перспективные материалы. Экономия дорогостоящих материалов при конструировании химического оборудования.	4	5-6	4	8					
<i>Итого в четвертом семестре</i>				12	24					зач
Всего часов по дисциплине				48	60					

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки: 15.04.02 «Технологические машины и оборудование»

ОП (профиль): «Инжиниринг технологических производств»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности: научно-исследовательская; проектно-конструкторская (в соответствии с ФГОС ВО)

Кафедра: «Аппаратурное оформление и автоматизация технологических производств»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Конструирование современного оборудования в машиностроении

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:

Составитель: к.т.н., доцент Трутнев Н.С.

Москва, 2022 год

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

КОНСТРУИРОВАНИЕ СОВРЕМЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ В МАШИНОСТРОЕНИИ					
ФГОС ВО 15.04.01 "Машиностроение"					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие профессиональные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций
ИН-ДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<p>УК-1.1. Знать: знает методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации.</p> <p>УК-1.2. Уметь: умеет анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними; разрабатывать и аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного подхода.</p> <p>УК-1.3. Владеть: владеет методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели,</p>	Лекции, самостоятельная работа, семинарские (практические) занятия	УО, Э	<p>Базовый уровень: должен знать виды научных исследований, связанных с разработкой проектов; общие принципы и методологию конструирования машин и аппаратов отрасли.</p> <p>Повышенный уровень должен знать виды научных исследований, связанных с разработкой проектов; общие принципы и методологию конструирования машин и аппаратов отрасли; единые системы стандартов подготовки документации.</p>

ПК-3	Оценка правильности проведения анализа данных и результатов проведенных исследований и разработок, полученных работниками, находящимися в подчинении	<p>ПК-3.1. Владеть: владеет методами оценки анализа и правильности результатов экспериментов и наблюдений, полученных работниками, находящимися в подчинении</p> <p>ПК-3.2. Знать: знает направления развития соответствующего вида экономической деятельности, научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок</p> <p>ПК-3.3. Уметь: умеет применять методы анализа результатов исследований и разработок</p>	Лекции, самостоятельная работа, семинарские (практические) занятия	УО, Э	<p>Базовый уровень: должен знать виды научных исследований, связанных с разработкой проектов; общие принципы и методологию конструирования машин и аппаратов отрасли.</p> <p>Повышенный уровень должен знать виды научных исследований, связанных с разработкой проектов; общие принципы и методологию конструирования машин и аппаратов отрасли; единые системы стандартов подготовки документации.</p>
ПК-4	Внедрять результаты исследований и разработок, осуществлять контроль за внедрением результатов исследований и разработок	<p>ПК-4.1. Владеть: владеет умением внедрения результатов исследований и разработок</p> <p>ПК-4.2. Знать: знает методы внедрения и контроля результатов исследований и разработок</p> <p>ПК-4.3. Уметь: умеет применять методы внедрения и контроля результатов исследований и разработок</p>	Лекции, самостоятельная работа, семинарские (практические) занятия	УО, Э	<p>Базовый уровень: должен знать виды научных исследований, связанных с разработкой проектов; общие принципы и методологию конструирования машин и аппаратов отрасли.</p> <p>Повышенный уровень должен знать виды научных исследований, связанных с разработкой проектов; общие принципы и методологию конструирования машин и аппаратов</p>

** - Сокращения форм оценочных средств см. в таблице 2

Примечание. Для получения зачета достаточно освоить базовый уровень знания компетенции.

Перечень оценочных средств по дисциплине "Конструирование современного оборудования в машиностроении "

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	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/разделам дисциплины
2	Реферат (Р)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
3	Экзамен (Э)	Средство, позволяющее оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи. Рекомендуется для оценки умений и владений студентов.	Вопросы к экзамену

Описание оценочных средств по дисциплине

« Конструирование современного оборудования в машиностроении»

1. Экзаменационные билеты

1. Назначение: Используются для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Основы проектирования функциональных материалов в аддитивном производстве»

2. В билет включено два вопроса.

3. Комплект экзаменационных билетов включает 25 билетов (образец прилагается).

4. Регламент экзамена: - Время на подготовку тезисов ответов - до 45 мин
- Способ контроля: устные ответы.

5. Шкала оценивания:

«Отлично» - если студент глубоко и прочно освоил весь материал программы обучения, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его

излагает, не затрудняется с ответом при изменении задания, правильно обосновывает принятые решения.

«Хорошо» - если студент твёрдо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет необходимыми умениями и не испытывает затруднения в ответе на дополнительные вопросы.

«Удовлетворительно» - если студент освоил только основной материал программы, но не знает отдельных тем, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность изложения программного материала и испытывает затруднения в ответе на дополнительные вопросы.

«Неудовлетворительно» - если студент не знает значительной части программного материала, допускает серьёзные ошибки, с большими затруднениями отвечает на дополнительные вопросы.

Каждое вопрос экзаменационного билета оценивается отдельно. Общей оценкой является среднее значение, округлённое до целого значения.

2. Образец экзаменационного билета

3.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт/Факультет Химической технологии и биотехнологии Кафедра АОиАТП

Дисциплина **Конструирование современного оборудования в машиностроении**

Направление (специальность) 15.04.02 «Технологические машины и оборудование»

Курс 1, группа 214-561, форма обучения очная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Понятие аддитивных технологий. История развития аддитивных технологий.
2. Измельчение сыпучих материалов: определение, степень измельчения, классы измельчения. Чем определяется число стадий измельчения?

Зав. кафедрой АОиАТП _____

3. Вопросы к экзамену

1. Развитие химического машино-и аппаратостроения в России и за рубежом
2. Основные направления научно-технического прогресса в химическом машиностроении
3. Основные понятия и определения
4. Классификация основных деталей и сборочных единиц химического оборудования
5. Основные требования, предъявляемые к конструкциям машин и аппаратов
6. Основная нормативно-техническая документация при разработке химического оборудования
7. Основные этапы подготовки конструкторской документации
8. Основные стадии разработки нестандартного химического оборудования
9. Процесс проектирования оборудования
10. Проектирование и конструирование промышленного оборудования
11. Очередность этапов проектирования
12. Приемы конструирования промышленного оборудования
13. Исходные данные, которые необходимы при проектировании промышленного оборудования
14. Исходные данные, используемые при проектировании установок процессов абсорбции, перегонки, ректификации
15. Исходные данные, которые необходимы при проектировании процесса сушки
16. Исходные данные, используемые при расчёте и выборе оборудования для установок выпаривания
17. Исходные данные, используемые при проектировании процессов кристаллизации
18. Исходные данные, требующиеся при проектировании технологических узлов, обеспечивающих дозировку, смешение и размол
19. Исходные данные, используемые при проектировании установок термообезвреживания кубовых остатков и промышленных стоков на химических производствах
20. Основные конструкционные материалы, используемые в химическом машиностроении, их классификация и область применения
21. Новые и перспективные материалы
22. Критерии выбора конструкционных материалов для химической аппаратуры
23. Влияние конструкционного материала и технологии изготовления на конструкции машин и аппаратов
24. Движущий фактор создания новой техники
25. Эксплуатационные требования, предъявляемые к изделиям
26. Социальные требования, предъявляемые к изделиям Экономические требования, предъявляемые к изделиям
27. Технологические требования, предъявляемые к изделиям Производственные требования, предъявляемые к изделиям
28. Ошибки при конструировании
29. Методы эргономических исследований
30. Эргономическое обеспечение проектирования

4. Темы рефератов

1. Стали углеродистые обыкновенного качества, свойства и области применения при конструировании химического оборудования.
2. Стали углеродистые конструкционные, свойства и области применения при конструировании химического оборудования.
3. Стали легированные конструкционные, свойства и области применения при конструировании химического оборудования.
4. Легированные чугуны, свойства и области применения при конструировании химического оборудования.
5. Цветные металлы при конструировании химического оборудования
6. Композиционные материалы для изготовления изделий по технологии SLM. Основные разновидности, свойства и области применения.
7. Полимерные материалы для 3D печати: варианты исполнения, примеры, перспективы.