

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1157948	Основы проектирования химико-технологических установок

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии	Код ОП 1. 18.03.02/33.01
Направление подготовки 1. Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии	Код направления и уровня подготовки 1. 18.03.02

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Морданов Сергей Вячеславович	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	машин и аппаратов химических производств
2	Муравьев Андрей Владимирович	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	машин и аппаратов химических производств
3	Никулин Валерий Александрович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	машин и аппаратов химических производств

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Основы проектирования химико-технологических установок

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Основы проектирования химико-технологических установок» содержит дисциплины: «Системный анализ химической технологии», «Графические пакеты», «Моделирование технологических процессов и систем», «Основы инженерного творчества». Дисциплины модуля «Основы проектирования химико-технологических установок» изучаются после дисциплин модуля «Основы конструирования химического, нефтехимического и биотехнологического оборудования». Модуль формирует способность выполнять расчет и проектирование энерго- и ресурсосберегающих технологических процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, ознакомить студентов с основными стадиями разработки технической документации, подготовить студента к самостоятельной проектно-конструкторской деятельности на предприятии.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Системный анализ химической технологии	3
2	Графические пакеты	4
3	Моделирование технологических процессов и систем	5
4	Основы инженерного творчества	3
ИТОГО по модулю:		15

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Основы конструирования химического, нефтехимического и биотехнологического оборудования
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Графические пакеты	ОПК-2 - Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	<p>З-2 - Перечислить и дать краткую характеристику освоенным за время обучения пакетам прикладных программ, используемых для моделирования при решении задач в области профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Выбирать пакеты прикладных программ для использования их в моделировании при решении поставленных задач в области профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Решать поставленные задачи, относящиеся к области профессиональной деятельности, используя освоенные за время обучения пакеты прикладных программ для моделирования и математического анализа</p>
	ПК-15 - Владение основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей деталей и конструкций	<p>З-1 - Определять способы отображения пространственных форм на плоскости, правила и условности при выполнении конструкторской документации</p> <p>У-1 - Создавать и читать чертежи технических изделий и схем технологических процессов, выполнять эскизы и оформлять техническую документацию с учетом требований единой системы конструкторской документации</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт применения способов и приемов изображения предметов на плоскости</p>
	ПК-17 - Способность проектировать отдельные узлы (аппараты) с использованием автоматизированных прикладных систем	<p>З-1 - Идентифицировать основные типы систем автоматизированного проектирования</p> <p>З-2 - Изложить основные методы и приемы разработки конструкторской документации с использованием автоматизированных прикладных систем</p> <p>У-1 - Применять единую систему конструкторской документации при</p>

		<p>использовании автоматизированных прикладных систем</p> <p>У-2 - Проводить визуализацию результатов расчета с использованием автоматизированных прикладных систем</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт проектирование деталей и узлов конструкций и оборудования химических, нефтехимических, биотехнологических производств и смежных отраслей в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования</p>
<p>Моделирование технологических процессов и систем</p>	<p>ОПК-2 - Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа</p>	<p>З-1 - Привести примеры использования методов моделирования и математического анализа в решении задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-2 - Перечислить и дать краткую характеристику освоенным за время обучения пакетам прикладных программ, используемых для моделирования при решении задач в области профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Обоснованно выбрать возможные методы моделирования и математического анализа для предложенных задач профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Выбирать пакеты прикладных программ для использования их в моделировании при решении поставленных задач в области профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Решать поставленные задачи, относящиеся к области профессиональной деятельности, используя освоенные за время обучения пакеты прикладных программ для моделирования и математического анализа</p> <p>Д-1 - Способность к самообразованию, к самостоятельному освоению новых методов математического анализа и моделирования</p>
	<p>ПК-1 - Способность планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и</p>	<p>З-1 - Классифицировать методы планирования и проведения экспериментов и наблюдений</p>

	<p>анализировать полученные результаты</p>	<p>З-2 - Изложить методы обработки экспериментальных данных и обобщения результатов экспериментальных исследований и наблюдений</p> <p>У-1 - Планировать порядок проведения экспериментальных исследований, применять методы планирования и проведения экспериментальных исследований и наблюдений</p> <p>У-2 - Выполнять обработку и анализ экспериментальных данных с оценкой уровня случайных и систематических погрешностей</p> <p>У-3 - Подготавливать предложения по снижению и компенсации уровня случайных и систематических погрешностей</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт проведение экспериментов (в том числе и многофакторных) согласно методике и плану экспериментальных исследований</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт обработки результатов экспериментальных измерений, в том числе, с применением современных информационных технологий и технических средств</p> <p>П-3 - Оформлять отчеты (разделов отчетов) по результатам проведенных экспериментов</p>
	<p>ПК-2 - Способность моделировать энерго- и ресурсосберегающие процессы в промышленности</p>	<p>З-1 - Определять подходы к построению математических моделей химико-технологических систем</p> <p>У-1 - Использовать современные методы теоретических исследований в научной и инженерной деятельности</p> <p>У-2 - Разрабатывать модели наблюдаемого явления с оценкой адекватности модели</p> <p>П-1 - Разрабатывать рекомендации по проведению вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов, протекающих в химико-технологических системах</p>

	<p>ПК-3 - Способность курировать изготовление, монтаж и наладку опытных установок и стендов</p>	<p>З-1 - Перечислить этапы выполнения опытно-конструкторских и опытно-технологических работ</p> <p>З-2 - Перечислить стадии разработки технической документации, требования и объем выполняемых работ по изготовлению, монтажу и наладке опытных установок и стендов</p> <p>У-1 - Разрабатывать технику и методику экспериментальных исследований</p> <p>У-2 - Разрабатывать техническую документацию по изготовлению, монтажу и наладке опытных установок и стендов</p> <p>П-1 - Осуществлять обоснованный анализ технологических и экономических показателей работы оборудования и принятие решений при наличии альтернативных вариантов исполнения технического объекта</p>
	<p>ПК-4 - Способность использовать общепринятые методики исследований процессов химической технологии</p>	<p>З-1 - Изложить основы теории и методы расчета процессов в химических реакторах, методологии системного анализа в процессах химических превращений и явлений переноса на всех масштабных уровнях</p> <p>З-2 - Интерпретировать основные понятия и принципы системного анализа, методы расчета сложных химико-технологических систем</p> <p>У-1 - Производить обоснованный выбор направлений научных исследований, формировать этапы научно-исследовательской работы</p> <p>У-2 - Осуществлять планирования, организацию и проведения исследований и разработок с использованием общепринятых методов и средств</p> <p>П-1 - Осуществлять обоснованные сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний</p> <p>П-2 - Подготовить предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок,</p>

		практических рекомендаций по исполнению их результатов
	ПК-16 - Способность подготавливать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических расчетов	<p>З-1 - Изложить методы определения основных технико-экономических показателей и перспективы технико-экономического развития производства</p> <p>У-1 - Проводить технико-экономический анализ работы технологических объектов производства</p> <p>У-2 - Применять методы анализа научно-технической информации</p> <p>П-1 - Осуществлять обоснованные сбор, обработку и анализ научно-технической информации и передового отечественного и международного опыта в сфере химических технологии, нефтехимии, биотехнологии и смежных отраслей</p> <p>П-2 - Разрабатывать рекомендации и предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок, практические рекомендации по исполнению их результатов</p>
Основы инженерного творчества	ПК-1 - Способность планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты	<p>З-1 - Классифицировать методы планирования и проведения экспериментов и наблюдений</p> <p>З-2 - Изложить методы обработки экспериментальных данных и обобщения результатов экспериментальных исследований и наблюдений</p> <p>З-3 - Изложить основные положения нормативных документов о выполнении и оформлении исследовательских работ</p> <p>З-4 - Описывать методы планирования, проведения и обработки результатов экспериментальных исследований</p> <p>З-5 - Характеризовать сущность методик проведения качественного и количественного анализа различных объектов</p> <p>У-1 - Планировать порядок проведения экспериментальных исследований, применять методы планирования и</p>

		<p>проведения экспериментальных исследований и наблюдений</p> <p>У-2 - Выполнять обработку и анализ экспериментальных данных с оценкой уровня случайных и систематических погрешностей</p> <p>У-3 - Подготавливать предложения по снижению и компенсации уровня случайных и систематических погрешностей</p> <p>У-4 - Проводить поиск информации по теме исследования в различных источниках</p> <p>У-5 - Обобщать и систематизировать информацию из различных источников по теме исследования</p> <p>У-6 - Анализировать полученные аналитические и экспериментальные данные</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт проведение экспериментов (в том числе и многофакторных) согласно методике и плану экспериментальных исследований</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт обработки результатов экспериментальных измерений, в том числе, с применением современных информационных технологий и технических средств</p> <p>П-3 - Оформлять отчеты (разделов отчетов) по результатам проведенных экспериментов</p> <p>П-4 - Разрабатывать план проведения исследований</p> <p>П-5 - Иметь практический опыт качественного и количественного определения различных веществ</p> <p>П-6 - Оформлять результаты исследовательских работ</p>
	<p>ПК-2 - Способность моделировать энерго- и ресурсосберегающие процессы в промышленности</p>	<p>З-1 - Определять подходы к построению математических моделей химико-технологических систем</p> <p>У-1 - Использовать современные методы теоретических исследований в научной и инженерной деятельности</p>

		<p>У-2 - Разрабатывать модели наблюдаемого явления с оценкой адекватности модели</p> <p>П-1 - Разрабатывать рекомендации по проведению вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов, протекающих в химико-технологических системах</p>
	<p>ПК-3 - Способность курировать изготовление, монтаж и наладку опытных установок и стендов</p>	<p>З-1 - Перечислить этапы выполнения опытно-конструкторских и опытно-технологических работ</p> <p>З-2 - Перечислить стадии разработки технической документации, требования и объем выполняемых работ по изготовлению, монтажу и наладке опытных установок и стендов</p> <p>У-1 - Разрабатывать технику и методику экспериментальных исследований</p> <p>У-2 - Разрабатывать техническую документацию по изготовлению, монтажу и наладке опытных установок и стендов</p> <p>П-1 - Осуществлять обоснованный анализ технологических и экономических показателей работы оборудования и принятие решений при наличии альтернативных вариантов исполнения технического объекта</p>
	<p>ПК-16 - Способность подготавливать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических расчетов</p>	<p>З-1 - Изложить методы определения основных технико-экономических показателей и перспективы технико-экономического развития производства</p> <p>У-1 - Проводить технико-экономический анализ работы технологических объектов производства</p> <p>У-2 - Применять методы анализа научно-технической информации</p> <p>П-1 - Осуществлять обоснованные сбор, обработку и анализ научно-технической информации и передового отечественного и международного опыта в сфере химических технологии, нефтехимии, биотехнологии и смежных отраслей</p>

		<p>П-2 - Разрабатывать рекомендации и предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок, практические рекомендации по исполнению их результатов</p>
<p>Системный анализ химической технологии</p>	<p>ОПК-2 - Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа</p>	<p>З-1 - Привести примеры использования методов моделирования и математического анализа в решении задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-2 - Перечислить и дать краткую характеристику освоенным за время обучения пакетам прикладных программ, используемых для моделирования при решении задач в области профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Обоснованно выбрать возможные методы моделирования и математического анализа для предложенных задач профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Выбирать пакеты прикладных программ для использования их в моделировании при решении поставленных задач в области профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Решать поставленные задачи, относящиеся к области профессиональной деятельности, используя освоенные за время обучения пакеты прикладных программ для моделирования и математического анализа</p> <p>Д-1 - Способность к самообразованию, к самостоятельному освоению новых методов математического анализа и моделирования</p>
	<p>ПК-2 - Способность моделировать энерго- и ресурсосберегающие процессы в промышленности</p>	<p>З-1 - Определять подходы к построению математических моделей химико-технологических систем</p> <p>У-1 - Использовать современные методы теоретических исследований в научной и инженерной деятельности</p> <p>У-2 - Разрабатывать модели наблюдаемого явления с оценкой адекватности модели</p> <p>П-1 - Разрабатывать рекомендации по проведению вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью</p>

		получения математических моделей процессов, протекающих в химико-технологических системах
	ПК-4 - Способность использовать общепринятые методики исследований процессов химической технологии	<p>З-1 - Изложить основы теории и методы расчета процессов в химических реакторах, методологии системного анализа в процессах химических превращений и явлений переноса на всех масштабных уровнях</p> <p>З-2 - Интерпретировать основные понятия и принципы системного анализа, методы расчета сложных химико-технологических систем</p> <p>У-1 - Производить обоснованный выбор направлений научных исследований, формировать этапы научно-исследовательской работы</p> <p>У-2 - Осуществлять планирования, организацию и проведения исследований и разработок с использованием общепринятых методов и средств</p> <p>П-1 - Осуществлять обоснованные сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний</p> <p>П-2 - Подготовить предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Системный анализ химической технологии

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Муравьев Андрей Владимирович	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	машин и аппаратов химических производств

Рекомендовано учебно-методическим советом института Химико-технологический

Протокол № 8 от 25.08.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Системные закономерности в химической технологии	Химико-технологическая система и этапы её исследования. Классификация свойства ХТС. Иерархия ХТС. Технологические операторы и типы связи между ними. Модели ХТС. Топологические исследования ХТС с помощью схемо-графических моделей. Представление структуры ХТС с помощью графов и матриц.
P2	Химико-технологические системы	Основные понятия химико-технологических систем. Типовые задачи исследования ХТС: анализ, синтез, математическое моделирование и оптимизация.
P3	Основные принципы системного анализа	Математическое моделирование - основной метод кибернетики. Методологические принципы моделирования. Взаимодействие явлений в отдельных процессах и аппаратах. Иерархия явлений и их соподчиненность при изучении процессов в аппаратах. Модульный принцип расчета и оптимизации процессов и аппаратов химических производств. Основные концепции создания и оптимизации химических производств.
P4	Реализация стратегии системного анализа в диалоговом режиме при анализе, синтезе и прогнозировании химических производств	Реализация стратегии системного анализа при построении интеллектуальных систем для прогнозирования химических производств. Основные этапы построения интеллектуальных систем. Исследование механизма и кинетических закономерностей химического превращения реагентов. Общее уравнение энерго-, массопереноса. Составление кинетических моделей процессов химического превращения реагентов. Оценка кинетических параметров и решение обратной кинетической задачи. Гидродинамические и тепловые режимы

		работы реакторов. Уравнения структуры потоков в аппаратах химической технологии. Составление модели ХТС. Оптимизация ХТС по технологическим, экономическим и экологическим критериям. Классификация методов оптимизации ХТС. Примеры построения интеллектуальных систем для оптимизации функционирования химических предприятий и реализации компьютерных методов обучения.
--	--	---

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология самостоятельной работы	ОПК-2 - Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	Д-1 - Способность к самообразованию, к самостоятельному освоению новых методов математического анализа и моделирования

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Системный анализ химической технологии

Электронные ресурсы (издания)

1. Волкова, В. Н.; Теория информационных систем: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению «Системный анализ и управление» : учебное пособие.; Издательство Политехнического университета, Санкт-Петербург; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363072> (Электронное издание)
2. Данелян, Т. Я.; Теория систем и системный анализ. (ТСиСА) : учебно-методический комплекс.; Евразийский открытый институт, Москва; 2011; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90744> (Электронное издание)
3. Вдовин, В. М.; Теория систем и системный анализ : учебник.; Дашков и К°, Москва; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573179> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Кафаров, В. В.; Анализ и синтез химико-технологических систем : учебник для вузов.; Химия, Москва; 1991 (6 экз.)
2. Кафаров, В. В.; Математическое моделирование основных процессов химических производств :

Учеб. пособие для хим.-технолог. спец. вузов.; Высш. шк., Москва; 1991 (32 экз.)

3. Кафаров, В. В.; Методы кибернетики в химии и химической технологии : Учеб. для вузов.; Химия, Москва; 1985 (16 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. <http://standard.gost.ru/wps/portal/> - официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии, информационный портал по стандартизации.
2. http://window.edu.ru/libraryp_rubr=2.2.75.11.37 – Библиотека официального сайта Министерства образования и науки РФ. Раздел образовательных ресурсов по химическому и нефтяному машиностроению.
3. http://window.edu.ru/libraryp_rubr=2.2.75.11.15 – Библиотека официального сайта Министерства образования и науки РФ. Раздел образовательных ресурсов по машиностроению для пищевой промышленности.
4. Библиотека УрФУ: <http://lib.urfu.ru>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»: Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
2. <http://yandex.ru>, <http://google.ru>, <http://rambler.ru> – поисковые системы в Интернет
3. microsoft.com/ru-ru/edge, mozilla.org/firefox/new/, google.com/chrome/ - браузеры

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Системный анализ химической технологии

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM браузеры google.chrome yandex

		Подключение к сети Интернет	firefox Microsoft Edge
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM браузеры google.chrome yandex firefox Microsoft Edge
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM браузеры google.chrome yandex firefox Microsoft Edge
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM браузеры google.chrome yandex firefox Microsoft Edge
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM браузеры google.chrome yandex

		Подключение к сети Интернет	firefox Microsoft Edge
--	--	-----------------------------	---------------------------

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Графические пакеты

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Муравьев Андрей Владимирович	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	машин и аппаратов химических производств

Рекомендовано учебно-методическим советом института Химико-технологический

Протокол № 8 от 25.08.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение	Классификация графических пакетов. Краткие сведения об истории развития графических пакетов. Основные программные продукты. Области применения графических пакетов. Перспективные направления развития и применения графических пакетов.
P2	Знакомство с интерфейсом графических пакетов	Знакомство с меню графических пакетов. Основные операции, настройка интерфейса, понятие рабочей среды графического пакета. Форматы файлов графических пакетов. Представление графических материалов, 2D-виды, 3D-виды.
P3	Способы построения 2D-видов	Элементы построения: линии построения и узлы. “Свободный” узел, “Узел с фрагмента”. Элементы изображения: линии изображения, размеры, тексты, штриховки, допуски формы и расположения поверхностей, надписи, шероховатости. Линии изображения - отрезки, дуги окружностей, окружности, дуги эллипсов, эллипсы, кривые. Штриховки, заливки, штриховки по образцу. Тексты. Размеры. Шероховатости. Допуски формы и расположения поверхностей. Надписи. Сложные элементы изображения: фрагменты и картинки. Вспомогательные элементы: переменные, поля, базы данных, отчеты, служебные данные.
P4	Способы построения 3D-видов	2D вид и 3D вид окна чертежа. 3D сцена. Типы элементов 3D вида: рабочие плоскости (стандартные рабочие плоскости, дополнительные рабочие плоскости, рабочие плоскости по 2D проекции, рабочие плоскости по 3D системе координат, рабочие плоскости на основе плоских граней тела), 3D узлы, 3D профиль, 3D система координат, сечение, 3D путь,

		источник света (точечный, направленный и прожектор), камера.
Р5	Способы построения с использованием параметризации	Параметризация сборочного чертежа. 2D-фрагменты. 3D-фрагменты. Создание чертежей с помощью фрагментов. Модификации фрагментов. Создание детализовок при наличии готового сборочного чертежа.
Р6	Способы визуализации результатов расчета	Приемы и методы визуализации результатов расчета. Построение графиков, 2D-графики, 3D-графики, корреляционные диаграммы, представление статистической обработки баз данных.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология самостоятельной работы	ПК-15 - Владение основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей деталей и конструкций	З-1 - Определять способы отображения пространственных форм на плоскости, правила и условности при выполнении конструкторской документации

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Графические пакеты

Электронные ресурсы (издания)

1. Аббасов, И. Б.; Черчение на компьютере в AutoCAD : учебное пособие.; Профобразование, Саратов; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/89863.html> (Электронное издание)
2. Аббасов, И. Б.; Промышленный дизайн в AutoCAD 2018 : учебное пособие.; ДМК Пресс, Москва; 2018; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577460> (Электронное издание)
3. Аббасов, И. Б.; Компьютерное моделирование в промышленном дизайне : учебное пособие.; ДМК Пресс, Москва; 2013; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577760> (Электронное издание)
4. Аббасов, И. Б.; Основы трехмерного моделирования в 3ds Max 2018 : учебное пособие.;

Профобразование, Саратов; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/88001.html> (Электронное издание)

5. Дружинина, О. Г., Морозова, В. А., Андреев, Д. В., Чесноков, Ю. Н.; Имитационное моделирование D-схем с помощью пакета программ Matlab : метод. указания к лаб. работе по курсу "Моделирование систем" для студентов всех форм обучения специальности 210100 - Упр. и информатика в техн. системах.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2004; <http://library.ustu.ru/dspace/handle/123456789/1132> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Уваров, А. С.; AutoCAD 2007 для конструкторов; ДМК-Пресс, Москва; 2007 (16 экз.)
2. Красильникова, Г. А., Самсонов, В. В., Тарелкин, С. М.; Автоматизация инженерно-графических работ: AutoCAD 2000, КОМПАС-ГРАФИК 5. 5, MiniCAD 5. 1; Питер, СПб.; Москва; Харьков; Минск; 2001 (4 экз.)
3. Чуприн, А. И., Чуприн, В. А.; AutoCAD 2005. Лекции и упражнения; ДиаСофт, Москва ; СПб. ; Киев; 2005 (10 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. <http://standard.gost.ru/wps/portal/> - официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии, информационный портал по стандартизации.
2. http://window.edu.ru/libraryp_rubr=2.2.75.11.37 – Библиотека официального сайта Министерства образования и науки РФ. Раздел образовательных ресурсов по химическому и нефтяному машиностроению.
3. http://window.edu.ru/libraryp_rubr=2.2.75.11.15 – Библиотека официального сайта Министерства образования и науки РФ. Раздел образовательных ресурсов по машиностроению для пищевой промышленности.
4. Библиотека УрФУ: <http://lib.urfu.ru>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»: Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
2. <http://yandex.ru>, <http://google.ru>, <http://rambler.ru> – поисковые системы в Интернет
3. microsoft.com/ru-ru/edge, mozilla.org/firefox/new/, google.com/chrome/ - браузеры

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Графические пакеты

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>AutoCAD 2014</p> <p>КОМПАС-3D v. 19</p> <p>браузеры</p> <p>google.chrome</p> <p>yandex</p> <p>firefox</p> <p>Microsoft Edge</p>
2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>AutoCAD 2014</p> <p>КОМПАС-3D v. 19</p> <p>браузеры</p> <p>google.chrome</p> <p>yandex</p> <p>firefox</p> <p>Microsoft Edge</p>
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>AutoCAD 2014</p> <p>КОМПАС-3D v. 19</p> <p>браузеры</p> <p>google.chrome</p> <p>yandex</p> <p>firefox</p> <p>Microsoft Edge</p>

4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>AutoCAD 2014</p> <p>КОМПАС-3D v. 19</p> <p>браузеры</p> <p>google.chrome</p> <p>yandex</p> <p>firefox</p> <p>Microsoft Edge</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>AutoCAD 2014</p> <p>КОМПАС-3D v. 19</p> <p>браузеры</p> <p>google.chrome</p> <p>yandex</p> <p>firefox</p> <p>Microsoft Edge</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Моделирование технологических процессов
и систем

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Морданов Сергей Вячеславович	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	машин и аппаратов химических производств

Рекомендовано учебно-методическим советом института Химико-технологический

Протокол № 8 от 25.08.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение в дисциплину	Предмет, содержание и задачи дисциплины. Связь дисциплины с другими с другими общетехническими дисциплинами и дисциплинами профессионального цикла. Методы научного познания. Моделирование. Модель и объект исследования. Основные свойства модели. Цели моделирования. Классификация моделей. Математические модели и математическое моделирование. Основные этапы математического моделирования. Требования к математическим моделям.
P2	Детерминированные математические модели химико-технологических систем и процессов	Уровни моделирования химико-технологических систем. Химико-технологическая система как набор функций. Полная и частные математические модели химико-технологической системы. Необходимая полнота математической модели. Разностные методы решения дифференциальных уравнений. Методы Рунге-Кутты. Разностная схема и дифференциальное уравнение процесса.
P3	Регрессионные математические модели химико-технологических систем и процессов	Регрессия. Уравнение регрессии. Уравнение приближенной регрессии. Регрессия как результат разложения непрерывной дифференцируемой функции в сходящийся ряд. Пассивный и активный эксперимент. Разработка формы уравнения регрессии. Определение коэффициентов уравнения регрессии. Метод наименьших квадратов.
P4	Основы физического моделирования (основы теории эксперимента)	Ошибка прямых и косвенных измерений. Истинное значение измеренной величины и доверительные интервалы.

		Планирование эксперимента. Полный факторный эксперимент. Матрицы планирования.
P5	Проверка адекватности математических моделей	Объективные и субъективные методы оценки адекватности математических моделей. Проверка адекватности с помощью оценки близости значений. Регрессионный анализ как метод проверки адекватности математической модели. Корреляционный анализ как метод проверки адекватности математической модели.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной профессиональной деятельности Технология самостоятельной работы	ПК-2 - Способность моделировать энерго- и ресурсосберегающие процессы в промышленности	З-1 - Определять подходы к построению математических моделей химико-технологических систем

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Моделирование технологических процессов и систем

Электронные ресурсы (издания)

1. Закгейм, А. Ю.; Общая химическая технология: введение в моделирование химико-технологических процессов : учебное пособие.; Логос, Москва; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84988> (Электронное издание)
2. Измаилов, А. Ф.; Численные методы оптимизации : учебное пособие.; Физматлит, Москва; 2008; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69317> (Электронное издание)
3. Диков, А. В., Сугробов, Г. В.; Математическое моделирование и численные методы : учебное пособие.; Пензенский государственный педагогический университет (ППУ), Пенза; 2000; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=96973> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Самойлов, Н. А.; Примеры и задачи по курсу «Математическое моделирование химико-технологических процессов» : учебное пособие.; Лань, Санкт-Петербург; 2013 (4 экз.)

- Кафаров, В. В.; Математическое моделирование основных процессов химических производств : Учеб. пособие для хим.-технолог. спец. вузов.; Высш. шк., Москва; 1991 (32 экз.)
- Шуп, Терри Е., Т. Е., Меркурьев, С. П., Славянов, С. Ю.; Прикладные численные методы в физике и технике; Высшая школа, Москва; 1990 (20 экз.)
- Смирнов, Н. Н., Волжинский, А. И., Плесовских, В. А.; Химические реакторы в примерах и задачах : Учеб. пособие для вузов.; Химия, Санкт-Петербург; 1994 (15 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

- <http://standard.gost.ru/wps/portal/> - официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии, информационный портал по стандартизации.
- http://window.edu.ru/libraryp_rubr=2.2.75.11.37 – Библиотека официального сайта Министерства образования и науки РФ. Раздел образовательных ресурсов по химическому и нефтяному машиностроению.
- http://window.edu.ru/libraryp_rubr=2.2.75.11.15 – Библиотека официального сайта Министерства образования и науки РФ. Раздел образовательных ресурсов по машиностроению для пищевой промышленности.
- Библиотека УрФУ: <http://lib.urfu.ru>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- Электронно-библиотечная система издательства «Лань»: Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
- <http://yandex.ru>, <http://google.ru>, <http://rambler.ru> – поисковые системы в Интернет
- microsoft.com/ru-ru/edge, mozilla.org/firefox/new/, google.com/chrome/ - браузеры

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Моделирование технологических процессов и систем

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Mathcad 14

		<p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Scilab 6.0.0</p> <p>браузеры</p> <p>google.chrome</p> <p>yandex</p> <p>firefox</p> <p>Microsoft Edge</p>
2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Mathcad 14</p> <p>Scilab 6.0.0</p> <p>браузеры</p> <p>google.chrome</p> <p>yandex</p> <p>firefox</p> <p>Microsoft Edge</p>
3	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Mathcad 14</p> <p>Scilab 6.0.0</p> <p>браузеры</p> <p>google.chrome</p> <p>yandex</p> <p>firefox</p> <p>Microsoft Edge</p>
4	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Mathcad 14</p> <p>Scilab 6.0.0</p> <p>браузеры</p>

		Подключение к сети Интернет	google.chrome yandex firefox Microsoft Edge
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Mathcad 14 Scilab 6.0.0 браузеры google.chrome yandex firefox Microsoft Edge

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Основы инженерного творчества

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Никулин Валерий Александрович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	машин и аппаратов химических производств

Рекомендовано учебно-методическим советом института Химико-технологический

Протокол № 8 от 25.08.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Объекты промышленной собственности	Введение. Объекты промышленной собственности. Патентное право. Принципы патентного права. Источники правовой охраны интеллектуальной собственности. Патентный закон РФ.
P2	Процедуры оформления патентных прав	Состав заявочной документации. Виды экспертиз при рассмотрении заявок на изобретения, полезные модели. Структура описания изобретения, полезной модели, промышленного образца.
P3	Методы активизации творческой деятельности и поиск новых технических решений	Психология творчества. Известные методы поиска новых технических решений, индивидуальные и коллективные методы творчества. ТРИЗ, ТРИЗ - проектирование.
P4	Инженерное творчество на стадиях проектирования	Стадии проектирования. Характеристика стадий проектирования. ОКР и ОТР. Технический уровень разработки, проблемы и цели разработки объектов инженерного проектирования. Информационный поиск, регламент патентного поиска.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной	Вид воспитательной	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
----------------------------	--------------------	--	-------------	---------------------

деятельности	деятельности			
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология самостоятельной работы	ПК-16 - Способность подготавливать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических расчетов	У-2 - Применять методы анализа научно-технической информации П-1 - Осуществлять обоснованные сбор, обработку и анализ научно-технической информации и передового отечественного и международного опыта в сфере химических технологии, нефтехимии, биотехнологии и смежных отраслей

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы инженерного творчества

Электронные ресурсы (издания)

1. Шаншуров, Г. А.; Патентные исследования при создании новой техники: инженерное творчество : учебное пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575625> (Электронное издание)
2. Коршунов, Н. М., Коршунов, Н. М.; Патентное право : учебное пособие.; Юнити, Москва; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117712> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Половинкин, А. И.; Основы инженерного творчества : Учеб. пособие для вузов.; Машиностроение, Москва; 1988 (39 экз.)
2. Муштаев, В. И., Токарев, В. Е.; Основы инженерного творчества : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Машины и аппараты хим. производств".; Дрофа, Москва; 2005 (10 экз.)
3. Литвинов, Б. В.; Основы инженерной деятельности : Курс лекций.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2000 (34 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. <http://standard.gost.ru/wps/portal/> - официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии, информационный портал по стандартизации.
2. http://window.edu.ru/libraryp_rubr=2.2.75.11.37 – Библиотека официального сайта Министерства образования и науки РФ. Раздел образовательных ресурсов по химическому и нефтяному машиностроению.
3. http://window.edu.ru/libraryp_rubr=2.2.75.11.15 – Библиотека официального сайта Министерства образования и науки РФ. Раздел образовательных ресурсов по машиностроению для пищевой промышленности.
4. Библиотека УрФУ: <http://lib.urfu.ru>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»: Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
2. <http://yandex.ru>, <http://google.ru>, <http://rambler.ru> – поисковые системы в Интернет
3. microsoft.com/ru-ru/edge, mozilla.org/firefox/new/, google.com/chrome/ - браузеры

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы инженерного творчества

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM браузеры google.chrome yandex firefox Microsoft Edge
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc

		соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM браузеры google.chrome yandex firefox Microsoft Edge
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM браузеры google.chrome yandex firefox Microsoft Edge
4	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM браузеры google.chrome yandex firefox Microsoft Edge
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM браузеры google.chrome yandex firefox Microsoft Edge