

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет химии и высоких технологий

УТВЕРЖДАЮ:



Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Т.А. Хагуров

2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.12 ОСНОВЫ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СФЕРЕ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Направление подготовки/специальность	20.03.01 Техносферная безопасность (код и наименование направления подготовки/специальности)
Направленность (профиль) / специализация	Экологическая безопасность (наименование направленности (профиля) специализации)
Форма обучения	очная (очная, очно-заочная, заочная)
Квалификация	бакалавр

Краснодар 2025

Рабочая программа дисциплины «Основы научной деятельности в сфере техносферной безопасности» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки / специальности 20.03.01 Техносферная безопасность (уровень бакалавриата)

Программу составил(и):

С.А. Мареев, доцент каф. физ. химии,
канд. хим. наук, доцент



Рабочая программа дисциплины «Основы научной деятельности в сфере техносферной безопасности» утверждена на заседании кафедры физической химии

протокол № 10 «03» апреля 2025 г.

Заведующий кафедрой физической химии Фалина И.В.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий

протокол № 7 «24» апреля 2025 г.

Председатель УМК факультета Беспалов А.В.



Рецензенты:

Н.А. Мельник, заместитель руководителя Отраслевого учебно-методического центра охраны труда работников агропромышленного комплекса Краснодарского края КРИО ДПО ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ, канд. хим. наук

М.Е. Соколов, Руководитель НОЦ "ДССН"-ЦКП ФГБОУ ВО «КубГУ»,
канд. хим. наук

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины формирование у студентов знаний и представлений о видах НИОКР, их этапах, правовом обеспечении и экономической эффективности.

1.2 Задачи дисциплины

- Сформировать знания о видах научной деятельности, их основных особенностях в сфере техносферной безопасности;
- Обучить поиску актуальной научной литературы и ее анализу;
- Создать представления о правовом обеспечении научно-исследовательской работы с уделением особого внимания ответственности сторон;
- Развить умения анализа экономической эффективности НИР в сфере техносферной безопасности;
- Научить оценке предлагаемых проектов НИР, создать навыки написания таких проектов.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы научной деятельности в сфере техносферной безопасности» относится к части, формируемой участниками образовательного процесса, Блока 1. Дисциплины (Модули) учебного плана. В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 4 курсе по очной форме обучения. Вид промежуточной аттестации: экзамен.

Изучению дисциплины «Основы научной деятельности в сфере техносферной безопасности» должно предшествовать изучение таких дисциплин, как «Теоретические основы экосистемных процессов» и «Системы защиты гидросферы и литосферы». Дисциплина «Основы научной деятельности в сфере техносферной безопасности» является предшествующей при изучении дисциплин: «Управление техносферной безопасностью», «Экологическая экспертиза и сертификация».

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен использовать профессиональное программное обеспечение для сбора, обработки и передачи информации и современные средства вычислительной техники и информационно-коммуникационные технологии для математического моделирования процессов в техносфере	
ИПК-3.1. Использует профессиональное программное обеспечение для сбора, обработки и передачи информации и современные средства вычислительной техники и информационно-коммуникационные технологии для математического моделирования процессов в техносфере	Знает профессиональное программное обеспечение для сбора, обработки и передачи информации, и современные средства вычислительной техники и информационно-коммуникационные технологии для научно-исследовательской работы в области техносферной безопасности
	Умеет осуществлять поиск и использовать профессиональное программное обеспечение для сбора, обработки и передачи информации, и современные средства вычислительной техники и информационно-коммуникационные технологии для научно-исследовательской работы в области техносферной безопасности
	Владеет, внедряет и разрабатывает профессиональное программное обеспечение для сбора, обработки и передачи

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	информации и современные средства вычислительной техники и информационно-коммуникационные технологии для научно-исследовательской работы в области техносферной безопасности

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Виды работ		Всего часов	Форма обучения
			очная
			7 семестр (часы)
Контактная работа, в том числе:			
Аудиторные занятия (всего):		68	68
занятия лекционного типа		34	34
практические занятия		34	34
Иная контактная работа:			
Контроль самостоятельной работы (КСР)		2	2
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3	0,3
Самостоятельная работа, в том числе:		38	38
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)		24	24
Подготовка к текущему контролю		14	14
Контроль:			
Подготовка к экзамену		35,7	35,7
Общая трудоемкость	час.	144	144
	в том числе контактная работа	70,3	70,8
	зач. ед	4	4

2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 7 семестре (очная форма обучения)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Виды научно-исследовательской работы (НИР)	19	6	6	-	7
2	Правовые основы проведения НИР	19	6	6	-	7
3	Научные базы данных	22	6	8	-	8
4	Написание проекта НИР	24	8	8	-	8
5	Оценка эффективности и обеспечение НИР	22	8	6	-	8
	ИТОГО по разделам дисциплины	106	34	34	-	38
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	-	-	-	-
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	-	-	-	-
	Подготовка к экзамену	35,7	-	-	-	-
	Общая трудоемкость по дисциплине	144	-	-	-	-

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента.

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Виды научно-исследовательской работы (НИР)	Виды НИОКР – НИР, ОКР, ОТР. Сходства и различия между ними. Виды НИР – фундаментальные, прикладные, поисковые. Особенности различных видов НИР. Цели НИР. Виды работ, проводимые в рамках НИР. Результаты НИР. Этапы НИР. Этапы ОКР. Этапы ОТР	СР, УО
2	Правовые основы проведения НИР	Договор на НИОКР. Общие положения. Выполнение работ. Конфиденциальность. Права сторон на результаты работ. Обязанности заказчика. Обязанности исполнителя	СР, РЗ
3	Научные базы данных	Техническое задание на НИР. Отчет о НИР. Приемка НИР. Техническое задание на ОКР. Проектные стадии ОКР. Техническое предложение. Эскизный проект. Технический проект. Разработка РКД	КР
4	Написание проекта НИР	Выбор темы. Постановка задачи (разработка концепций и планирования деятельности; поиск оптимальных методов и методик для проведения деятельности). Поиск материала (сбор информации, анализ и обобщение). Структура. Обработка новых данных, оформление теоретического и эмпирического материала. Рецензирование проекта и защита.	УО
5	Оценка эффективности и обеспечение НИР	Основополагающие факторы эффективности (результативности) фундаментальных и прикладных научно-исследовательских работ. Методы оценки результатов НИР	УО, КР

2.3.2 Занятия семинарского типа (практические / семинарские занятия/ лабораторные работы)

Практические занятия

№	Наименование раздела (темы)	Тематика занятий/работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Виды научно-исследовательской работы (НИР)	ОКР. Особенности ОКР. Цели ОКР. Виды работ, проводимые в рамках ОКР. Результаты ОКР. Рабочая конструкторская документация. ОТР. Особенности ОТР. Цели ОТР. Виды работ, проводимые в рамках ОТР. Результаты ОТР	СР, УО
2	Правовые основы проведения НИР	Последствия невозможности достижения результатов НИОКР. Ответственность исполнителя за нарушение договора	СР, РЗ
3	Научные базы данных	Испытания опытных образцов продукции. Подготовка и освоение производства. Планирование тем НИОКР. Планирование продолжительности проведения НИОКР. Планирование стоимости проведения НИОКР. Организация и управление научными исследованиями на предприятии. Основные методы организации НИОКР. Метод перечня критериев. Балльная оценка эффективности. Экономическая эффективность НИОКР. Метод NPV, метод PI, метод IRR. Оценка эффективности НИОКР социальной и экологической направленности. Обеспечение НИОКР. Финансовое обеспечение. Материально-технические и	КР

		технологические ресурсы НИОКР. Человеческие ресурсы. Информационные ресурсы	
4	Написание проекта НИР	Выбор темы. Постановка задачи (разработка концепций и планирования деятельности; поиск оптимальных методов и методик для проведения деятельности). Поиск материала (сбор информации, анализ и обобщение). Структура. Обработка новых данных, оформление теоретического и эмпирического материала. Рецензирование проекта и защита	УО
5	Оценка эффективности и обеспечение НИР	Основополагающие факторы эффективности (результативности) фундаментальных и прикладных научно-исследовательских работ. Методы оценки результатов НИР	УО, КР

Самостоятельная работа (СР), устный опрос (УО), контрольная работа (КР).

При изучении дисциплины могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в соответствии с ФГОС ВО.

2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы не предусмотрены учебным планом.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)	Физико-химические процессы в техносфере [Текст]: учебник для студентов вузов / К. И. Трифионов, В. А. Девисилов. - М.: ИНФРА-М: ФОРУМ, 2007. - 239 с. Беляев, Ю.М. Инновационный менеджмент: Учебник для бакалавров [Электронный ресурс]: учеб. — Электрон. дан. — Москва: Дашков и К, 2016. — 220 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/93329 Методические указания по организации самостоятельной работы. Методические указания по написанию рефератов. Утверждены кафедрой физической химии, протокол № 17 от 11.05.2017 г Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания / сост. Т.П. Стороженко, Т.Б. Починков, А.В., Беспалов, Н.В. Лоза. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018. 89 с.
2	Подготовка к текущему контролю	

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3 Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

В ходе изучения дисциплины предусмотрено использование следующих образовательных технологий: лекции, практические занятия, проблемное обучение, модульная технология, подготовка письменных аналитических работ, самостоятельная работа студентов.

Компетентностный подход в рамках преподавания дисциплины реализуется в использовании интерактивных технологий и активных методов (проектных методик, мозгового штурма, разбора конкретных ситуаций, анализа педагогических задач, педагогического эксперимента, иных форм) в сочетании с внеаудиторной работой.

Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины: использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины – для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

В ходе изучения дисциплины предусмотрено использование следующих образовательных технологий: лекции, практические занятия, проблемное обучение, модульная технология, подготовка письменных аналитических работ, самостоятельная работа студентов.

Компетентностный подход в рамках преподавания дисциплины реализуется в использовании интерактивных технологий и активных методов (проектных методик, мозгового штурма, разбора конкретных ситуаций, анализа педагогических задач, педагогического эксперимента, иных форм) в сочетании с внеаудиторной работой.

Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины: использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины – для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Для формирования профессиональных компетенций в процессе освоения курса используется технология профессионально-развивающего обучения, предусматривающая не только передачу теоретического материала, но и стимулирование и развитие продуктивных познавательных действий студентов (на основе психолого-педагогической теории поэтапного формирования умственных действий). Активизации и интенсификации познавательного процесса способствуют использование педагогической эвристики, моделирование проблемных ситуаций, мультимедийные презентации в лекционном курсе. В рамках практических занятий применяются методы проектного обучения, исследовательские методы, тренинговые формы, метод конкретных ситуаций, игровые технологии. В процессе самостоятельной деятельности студенты осваивают и анализируют передовой педагогический опыт, используя имеющуюся литературу и информационные технологии, выступают с презентациями перед учащимися, ведут профориентационную работу, накапливают портфолио разработок.

4 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Основы научной деятельности в сфере техносферной безопасности».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме тестовых заданий, доклада-презентации по проблемным вопросам,

разноуровневых заданий, ролевой игры, ситуационных задач и **промежуточной аттестации** в форме вопросов и заданий к экзамену.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора (в соответствии с п. 1.4)	Результаты обучения (в соответствии с п. 1.4)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ИПК-3.1. Использует профессиональное программное обеспечение для сбора, обработки и передачи информации и современные средства вычислительной техники и информационно-коммуникационные технологии для математического моделирования процессов в техносфере	Знает профессиональное программное обеспечение для сбора, обработки и передачи информации, перспективы развития техники и технологии защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера Умеет осуществлять поиск и использовать профессиональное программное обеспечение для сбора, обработки и передачи информации, прогнозировать развитие негативной ситуации в среде обитания, вызванной внедрением новых технологий, идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации Владеет, внедряет и разрабатывает профессиональное программное обеспечение для сбора, теоретическими основами и практическими навыками в области предупреждения негативной ситуации в среде обитания, вызванной внедрением новых технологий	СР, УО	Вопрос к экзамену 1-7
2	ИПК-3.1. Использует профессиональное программное обеспечение для сбора, обработки и передачи информации и современные средства вычислительной техники и информационно-коммуникационные технологии для математического моделирования процессов в техносфере	Знает научные и организационные основы безопасности производственных процессов и устойчивости производств в ЧС, методы оценки эффективности НИОКР, основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, требования основных грантовых фондов к содержанию заявок Умеет осуществлять поиск и использовать профессиональное программное обеспечение для сбора, обработки и передачи информации Владеет теоретическими основами и практическими	СР, РЗ	Вопрос к экзамену 8-12

		навыками в области предупреждения негативной ситуации в среде обитания, вызванной внедрением новых технологий, представлением о месте экономической эффективности в оценке результатов НИОКР, обработки и передачи информации и пониманием жизненного цикла идеи в ходе НИОКР		
3	ИПК-3.1. Использует профессиональное программное обеспечение для сбора, обработки и передачи информации и современные средства вычислительной техники и информационно-коммуникационные технологии для математического моделирования процессов в техносфере	Знает профессиональное программное обеспечение для сбора, обработки и передачи информации, перспективы развития техники и технологии защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера, научные и организационные основы безопасности производственных процессов и устойчивости производств в ЧС, методы оценки эффективности НИОКР, основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, требования основных грантовых фондов к содержанию заявок Умеет прогнозировать развитие негативной ситуации в среде обитания, вызванной внедрением новых технологий, идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности, оценивать предлагаемые проекты НИОКР с использованием основных экономических методов Владеет, внедряет и разрабатывает профессиональное программное обеспечение для сбора, представлением о месте экономической эффективности в оценке результатов НИОКР, обработки и передачи информации и пониманием жизненного цикла идеи в ходе НИОКР	КР, УО, РЗ	Вопрос к экзамену 13-33

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примерный перечень вопросов и заданий

Вопросы для устного опроса и самостоятельной работы по теме 1:

- 1 НИОКР. Виды НИОКР – НИР, ОКР, ОТР. Сходства и различия между ними.
- 2 НИР. Виды НИР – фундаментальные, прикладные, поисковые. Особенности, цели, результаты НИР. Виды работ, проводимые в рамках НИР.
- 3 ОКР. Особенности, цели, результаты ОКР. Виды работ, проводимые в рамках ОКР. Рабочая конструкторская документация.
- 4 ОТР. Особенности, цели, результаты ОТР. Виды работ, проводимые в рамках ОТР.
- 5 Этапы НИР.
- 6 Этапы ОКР.

Пример задачи для самостоятельной работы по теме 2:

Между ФГБОУ ВО «Государственный университет сервиса» (заказчик) и НПО «АСУ» (исполнитель) был заключен договор, по которому НПО обязывалось к началу учебного года разработать и внедрить программу, позволяющую предсказывать возможные риски предпринимательской деятельности в сфере туристического бизнеса.

По условиям договора заказчик обязан был не позднее десяти дней после заключения договора составить и передать исполнителю техническое задание.

В обусловленный срок задание не было предоставлено, а еще через месяц исполнитель сообщил заказчику, что отказывается от договора.

В свою очередь заказчик потребовал вернуть сумму выплаченного аванса, исполнитель ответил отказом, пояснив, что договор расторгнут не по его вине.

Решите спор. Каковы последствия не предоставления исполнителю НИОКР технического задания?

Вопросы для устного опроса по теме 5:

- 1 Техническое задание на НИР.
- 2 Отчет о НИР.
- 3 Приемка НИР
- 4 Техническое задание на ОКР.
- 5 Проектные стадии ОКР. Техническое предложение
- 6 Проектные стадии ОКР. Эскизный проект.
- 7 Проектные стадии ОКР. Технический проект.
- 8 Разработка РКД.

Контрольная работа по теме 5.

Вариант 1

- 1) Финансовые ресурсы НИОКР
- 2) Имеются три проекта А, В, С, начальная стоимость которых и планируемые потоки доходов по годам приведены в таблице:

Проект	C0	C1	C2	C3-C5
A	-120	60	40	80
B	-130	70	40	70
C	-140	80	30	60

Пусть приемлемый срок реализации каждого проекта составляет 5 лет, а ставка дисконта оценивается в 15% годовых. Определите чистый дисконтированный доход каждого из проектов и их индекс рентабельности.

3) Предприятие рассматривает целесообразность принятия проекта со следующим денежным потоком по годам (млн. руб.): -110, 15, 30, 50, 40, 10. Стоимость капитала предприятия составляет 13%. Как правило, проекты со сроком окупаемости, превышающим 4 года, предприятием не принимаются к реализации. Необходимо сделать анализ с помощью критериев простого и дисконтированного сроков окупаемости.

Вариант 2

- 1) Материально-технические ресурсы НИОКР
- 2) Инвестиционный проект рассчитан на 17 лет и требует капитальных вложений в размере 250000 млн. руб. В первые шесть лет никаких поступлений не ожидается, однако в последующие 12 лет ежегодный доход составит 50000 млн. руб. Следует ли принять этот проект, если коэффициент дисконтирования равен 18%?
- 3) Для каждого из нижеперечисленных проектов рассчитайте PI и NPV, если значения коэффициента дисконтирования равно 20%:

Проекты	IC	P1	P2	P3	P4	P5
A	-450	-	-	-	-	1200
B	-320	80	80	80	80	80
C	-300	110	110	110	110	110

Вариант 3

- 1) Трудовые ресурсы НИОКР
- 2) Анализируются проекты (тыс. долл.):

	IC	P1	P2
A	-5000	3500	3000
B	-2500	1500	1800

Ранжируйте проекты по категориям PI, NPV, если $i=13\%$.

- 3) Имеются два инвестиционных проекта, которые характеризуются следующими чистыми потоками денежных средств (млн. руб.):

Год	Денежные потоки проекта Б	Денежные потоки проекта А
0	-1000	-1100
1	300	300
2	400	400
3	500	600
4	100	350

Определите более выгодный проект с точки зрения дисконтированного периода окупаемости при ставке дисконта 12%.

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен)

1. НИОКР. Виды НИОКР – НИР, ОКР, ОТР. Сходства и различия между ними.
2. НИР. Виды НИР – фундаментальные, прикладные, поисковые. Особенности различных видов НИР. Цели НИР. Виды работ, проводимые в рамках НИР. Результаты НИР.
3. ОКР. Особенности ОКР. Цели ОКР. Виды работ, проводимые в рамках ОКР. Результаты ОКР. Рабочая конструкторская документация.
4. ОТР. Особенности ОТР. Цели ОТР. Виды работ, проводимые в рамках ОТР. Результаты ОТР.
5. Этапы НИР.
6. Этапы ОКР.
7. Этапы ОТР.
8. Правовые основы проведения НИОКР. НИОКР в ГК РФ.
9. Договор на НИОКР. Общие положения. Выполнение работ.

10. Договор на НИОКР. Конфиденциальность. Права сторон на результаты работ.
11. Договор на НИОКР. Обязанности заказчика. Обязанности исполнителя.
12. Договор на НИОКР. Последствия невозможности достижения результатов НИОКР. Ответственность исполнителя за нарушение договора.
13. Техническое задание на НИР.
14. Отчет о НИР.
15. Приемка НИР
16. Техническое задание на ОКР.
17. Проектные стадии ОКР. Техническое предложение
18. Проектные стадии ОКР. Эскизный проект.
19. Проектные стадии ОКР. Технический проект.
20. Разработка РКД.
21. Испытания опытных образцов продукции.
22. Подготовка и освоение производства.
23. Планирование тем НИОКР.
24. Планирование продолжительности проведения НИОКР.
25. Планирование стоимости проведения НИОКР.
26. Организация и управление научными исследованиями на предприятии.
27. Основные методы организации НИОКР.
28. Оценка эффективности НИОКР. Метод перечня критериев. Бальная оценка эффективности.
29. Экономическая эффективность НИОКР. Метод NPV, метод PI, метод IRR.
30. Оценка эффективности НИОКР социальной и экологической направленности.
31. Обеспечение НИОКР. Финансовое обеспечение.
32. Обеспечение НИОКР. Материально-технические и технологические ресурсы НИОКР.
33. Обеспечение НИОКР. Человеческие ресурсы. Информационные ресурсы.

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания по экзамену
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы

Критерии оценивания результатов устного опроса

Оценка **«отлично»** ставится, если студент полно излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

Оценка **«хорошо»** ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

Критерия оценивания результатов практического занятия с решением задач

Оценка **«отлично»** выставляется, если студент имеет глубокие знания учебного материала по теме практической работы, показывает усвоение взаимосвязи основных понятий, используемых в работе, смог ответить на все уточняющие и дополнительные вопросы. Студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме практической работы, определяет взаимосвязи между показателями задачи, даёт правильный алгоритм решения, определяет междисциплинарные связи по условию задания.

Оценка **«хорошо»** выставляется, если студент показал знание учебного материала, усвоил основную литературу, смог ответить почти полно на все заданные дополнительные и уточняющие вопросы. Студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, имея неполное понимание междисциплинарных связей при правильном выборе алгоритма решения задания.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется, если студент в целом освоил материал практической работы, ответил не на все уточняющие и дополнительные вопросы. Студент затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, даёт неполный ответ, требующий наводящих вопросов преподавателя, выбор алгоритма решения задачи возможен при наводящих вопросах преподавателя.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если он имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала практической работы, который полностью не раскрыл содержание вопросов, не смог ответить на уточняющие и дополнительные вопросы. Студент даёт неверную оценку ситуации, неправильно выбирает алгоритм действий.

Критерии оценивания результатов контрольных работ

Оценка **«отлично»** выставляется, если студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета.

Оценка **«хорошо»**, если студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов.

Оценка **«удовлетворительно»**, если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой

и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает текст произведения, допускает искажение фактов.

Оценка **«неудовлетворительно»**, если студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1 Учебная литература

1. Физико-химические процессы в техносфере [Текст]: учебник для студентов вузов / К. И. Трифонов, В. А. Девисилов. - М.: ИНФРА-М: ФОРУМ, 2007. - 239 с.

2. Беляев, Ю.М. Инновационный менеджмент: Учебник для бакалавров [Электронный ресурс]: учеб. — Электрон. дан. — Москва: Дашков и К, 2016. — 220 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93329>

3. К.И. Трифонов, В.А. Девисилов. Физико-химические процессы в техносфере: учебник М.: Инфра 2010

4. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность): учебник для бакалавров всех направлений подготовки в вузах России / Белов, Сергей Викторович; С. В. Белов. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Юрайт, 2012. - 682 с.

5. Рыжков, И.Б. Основы научных исследований и изобретательства [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.Б. Рыжков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 224 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/30202>

6. Половинкин, А.И. Основы инженерного творчества [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.И. Половинкин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 364 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/105985>

5.2 Периодическая литература

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>

5.3 Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных:

1. Scopus <http://www.scopus.com/>
2. ScienceDirect <https://www.sciencedirect.com/>
3. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
4. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
5. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
6. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
7. База данных CSD Кембриджского центра кристаллографических данных (CCDC) <https://www.ccdc.cam.ac.uk/structures/>
8. Springer Journals: <https://link.springer.com/>
9. Springer Journals Archive: <https://link.springer.com/>
10. Nature Journals: <https://www.nature.com/>
11. Springer Nature Protocols and Methods: <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
12. Springer Materials: <http://materials.springer.com/>
13. Nano Database: <https://nano.nature.com/>
14. Springer eBooks (i.e. 2020 eBook collections): <https://link.springer.com/>
15. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
16. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Информационные справочные системы:

Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки).

Ресурсы свободного доступа:

1. КиберЛенинка <http://cyberleninka.ru/>;
2. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
3. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
4. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
7. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
8. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
9. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;

10. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Электронный каталог Научной библиотеки КубГУ <http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/Web>
2. Электронная библиотека трудов ученых КубГУ <http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=ToDb&idb=6>
3. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
4. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://infoneeds.kubsu.ru/>
5. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru;>
6. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
7. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

6 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

Общие рекомендации

Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Работа с конспектом лекций.

Просмотрите конспект сразу после занятий, отметьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попробуйте найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции. Регулярно отводите время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Лекции являются одним из основных методов обучения по дисциплине, которые должны решать следующие задачи:

- изложить важнейший материал программы курса, освещающий основные моменты;
- развить у студентов потребность к самостоятельной работе над учебной и научной литературой.

С целью контроля и подготовки студентов к изучению новой темы вначале каждой практической занятия преподавателем проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущей темы. Критерии оценки: – правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
- использование дополнительного материала (обязательное условие);
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

Развернутый ответ студента должен представлять собой связанное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

Методические рекомендации для подготовки к контрольным работам и написания контрольных работ

При подготовке к контрольной работе и итоговому тестированию необходимо внимательно прочитать составленные ранее конспекты лекций. Ответить на контрольные вопросы. Сверить список вопросов с имеющейся информацией. Недостающую информацию необходимо найти в учебниках (учебных пособиях) или в других источниках информации.

Контрольная работа проводится в письменной форме.

Контрольные работы обычно содержат несколько вопросов и имеют несколько вариантов. Студент либо сам выбирает один из предложенных вариантов, либо преподаватель закрепляет за каждым студентом определенный вариант.

Методические рекомендации для проведения экзамена

Студенты обязаны сдать **экзамен** в соответствии с расписанием и учебным планом. Зачет по дисциплине преследует цель оценить работу студента за курс, получение теоретических знаний, их прочность, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение применять полученные знания для решения практических задач.

Форма проведения экзамена: устно или письменно устанавливается решением кафедры. Результат сдачи экзамена заноситься преподавателем в экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7 Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа (ауд. 332а, 101а, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149)	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Microsoft Windows Microsoft Office Professional Plus COMSOL Multiphysics
Учебные аудитории для проведения практических работ. (ауд. 101а, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149)	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование: меловая доска	Microsoft Windows Microsoft Office Professional Plus COMSOL Multiphysics

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	WinSvrDCCore ALNG LicSAPk MVL 2Lic CoreLic EES Microsoft Office Professional Plus КонсультантПлюс
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 329с, 401с, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Office Professional Plus Microsoft Windows Специализированное программное обеспечение серии «ЭКОЛОГ» (УПРЗА «ЭКОЛОГ», ПДВ-ЭКОЛОГ, ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ, МАГИСТРАЛЬ-ГОРОД, АТП-ЭКОЛОГ, НДС-ЭКОЛОГ) Fenix Server Academy