

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский  
технологический университет»  
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

Д.Ш. Султанова

«07» июня 2021 г.



Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу  
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060  
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова  
Дата 07.06.2021

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
по дисциплине «СТРОИТЕЛЬНАЯ ГЕОТЕХНОЛОГИЯ»

Специальность: 21.05.04 Горное дело  
Специализация: Взрывное дело  
Квалификация выпускника: Горный инженер (специалист)  
Форма обучения: Очная  
Институт: Инженерный химико-технологический институт  
Факультет: Факультет энергонасыщенных материалов и изделий  
Кафедра-разработчик: Кафедра «Технология твердых химических веществ»  
Курс; семестр 3; 6

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	18	0,5
Практическое занятие	27	0,75
Контроль самостоятельной работы	27	0,75
Самостоятельная работа	36	1
Форма аттестации: Зачет (6 сем)		
Всего	108	3

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 987 от 12.08.2020) по специальности 21.05.04 Горное дело для специализации «Взрывное дело» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

А.А. Марсов

---

### **СОГЛАСОВАНО**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технология твердых химических веществ», протокол от 19.05.2021 г. № 7.

Заведующий кафедрой *Согласовано* В.Я. Базотов

### **УТВЕРЖДЕНО**

Начальник центра УМЦ

*Утверждаю*

Л.А. Китаева

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Строительная геотехнология» являются:

получение студентами знаний основных принципов ведения горных работ при освоении месторождений полезных ископаемых в различных горно-геологических условиях, а также первичной переработки и обогащения минерального сырья.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Строительная геотехнология» относится к обязательной части ООП и формирует у обучающихся по специализации «Взрывное дело» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Строительная геотехнология» обучающийся по специальности 21.05.04 «Горное дело» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Теоретическая механика
2. Техническая термодинамика и теплотехника
3. Физика горных пород

Дисциплина «Строительная геотехнология» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2. Геодезия и маркшейдерия
3. Производственная практика (производственно-технологическая практика )
4. Производственная (преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа)
5. Промышленная и экологическая безопасность взрывных работ

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

**ОПК-10 Способен применять основные принципы технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов**

ОПК-10.1. Знает особенности эксплуатационной разведки месторождений полезных ископаемых; способы проходки горных выработок, технологии добычи и переработки (обогащения) твердых полезных ископаемых

ОПК-10.2. Умеет оценивать возможные технологии эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов и принимать рациональные и экономически целесообразные решения; выбирать технологию и оборудование, рассчитывать трудоемкость и продолжительность проходческого цикла

ОПК-10.3. Владеет современными методами сбора и обработки технологической информации эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов; компьютерными программами по автоматизированным технологиям подсчета запасов твердых полезных ископаемых, оконтуривания рудных тел и блокировки их по содержанию полезного компонента

**ОПК-15 Способен в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические и методические документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ**

ОПК-15.1. Знает общие принципы и виды проектирования, состав и содержание проектной документации; методы инженерного проектирования и оптимизации; системы автоматизированного проектирования; законодательные и нормативные правовые акты, регулирующие безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ, показатели качества и безопасности выполнения работ; основы обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации горных предприятий

ОПК-15.2. Умеет осуществлять контроль соответствия проектов требованиям стандартов, техническим условиям и

документам промышленной безопасности; разрабатывать технические и методические документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ  
ОПК-15.3. Владеет методикой разработки технической и методической документации по соблюдению требований безопасности при выполнении горных, горно-строительных и взрывных работ

**ОПК-2 Способен применять навыки анализа горногеологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов**

ОПК-2.1. Знает основные характеристики горно-геологических условий при добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов

ОПК-2.2. Умеет применять полученные знания о горно-геологических условиях в практической деятельности горного инженера

ОПК-2.3. Владеет навыками анализа горно-геологических условий месторождений, с целью обоснования применения технических средств при эксплуатационной разведке и добыче полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

**Знать:**

- общую характеристику технологических схем строительства подземных сооружений в сложных горно-геологических и геомеханических условиях;
- основные сведения о проектировании строительства подземных сооружений различного назначения
- основные сведения о напряженно – деформированном состоянии породного массива, вмещающего горные выработки;
- общая характеристика крепей капитальных горных выработок и подземных сооружений;
- структуру комплекса рабочих процессов при строительстве горных выработок;
- основы технологии строительства вертикальных горных выработок;
- основные технологические решения по проведению горизонтальных горных выработок;
- особенности проведения наклонных горных выработок;

**Уметь:**

- графически изображать элементы залегания месторождений полезных ископаемых
- графически изображать элементы комплексов горных выработок
- графически изображать элементы схем транспорта и проветривания горных выработок.

**Владеть:**

- навыками выполнения простых расчетов параметров горных работ (геометрических размеров горных выработок и элементов уступов карьеров, расхода ВВ, показателей извлечения минерального сырья и др.)
- навыками пользования элементами технологических схем их проведения и поддержания
- навыками пользования планами горных работ, выбора форм и размеров горных выработок

#### **4. Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации		
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС			
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1.	Основные понятия и определения строительной геотехнологии.	6	1				3	4	Собеседование	
2.	Типы и виды крепи горных выработок и обделок подземных сооружений.	6	2	13			3	4	Практические занятия; Собеседование	
3.	Щитовая технология строительства тоннелей.	6	2				3	4	Собеседование	
4.	Микрощитовая технология прокладки подземных коммуникаций	6	2				3	4		
5.	Бестраншейные технологии строительства подземных сооружений	6	2				3	4		
6.	Строительство тоннелей горным способом.	6	2	14			3	4		Практические занятия; Собеседование
7.	Строительство подземных сооружений в сложных гидрогеологических условиях	6	2				3	4		
8.	Строительство подземных сооружений	6	3				3	4	Собеседование	
9.	Строительство подземных хранилищ с использованием камуфлетных взрывов.	6	2				3	4		Реферат; Собеседование
<b>Итого по семестру</b>		<b>6</b>	<b>18</b>	<b>27</b>			<b>27</b>	<b>36</b>	<b>Зачет</b>	

### 5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Основные понятия и определения строительной геотехнологии.	1	Понятия и определения строительной геотехнологии.	ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-15.1 ОПК-15.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2
2.	Типы и виды крепи горных выработок и обделок подземных сооружений.	2	Классификация, крепи (обделок). Предварительный выбор крепи.	ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-15.1

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
				ОПК-15.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2
3.	Щитовая технология строительства тоннелей.	2	Конструкции проходческих щитов и их классификация. Технология производства работ.	ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-15.1 ОПК-15.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2
4.	Микрощитовая технология прокладки подземных коммуникаций	2	Общие сведения. Принципиальная схема микрощитовой технологии.	ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-15.1 ОПК-15.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2
5.	Бестраншейные технологии строительства подземных сооружений	2	Сущность способа и условия применения.	ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-15.1 ОПК-15.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2
6.	Строительство тоннелей горным способом.	2	Строительство тоннелей горным способом в мягких и сильно-трещиноватых породах.	ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-15.1 ОПК-15.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2
7.	Строительство подземных сооружений в сложных гидрогеологических условиях	2	Строительство подземных сооружений в сложных гидрогеологических условиях.	ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-15.1 ОПК-15.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2
8.	Строительство подземных сооружений	3	Строительство подземных сооружений камерного типа	ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-15.1 ОПК-15.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2
9.	Строительство подземных хранилищ с использованием камуфлетных взрывов.	2	Строительство подземных хранилищ с использованием камуфлетных взрывов.	ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-15.1 ОПК-15.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>18</b>		

## 6. Содержание практических/семинарских занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Типы и виды крепи горных выработок и обделок подземных сооружений.	13	Расчёт крепи (обделок) горизонтальных выработок и тоннеля	ОПК-10.2 ОПК-10.3 ОПК-15.2 ОПК-15.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3
2.	Строительство тоннелей горным способом.	14	Расчёт тоннельных обделок кругового очертания	ОПК-10.2 ОПК-10.3 ОПК-15.2

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
				ОПК-15.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>27</b>		

## 7. Содержание лабораторных занятий

Проведение лабораторных занятий не предусмотрено учебным планом

## 8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Основные понятия и определения строительной геотехнологии.	4	проработка лекционного материала	ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 ОПК-15.1 ОПК-15.2 ОПК-15.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
2.	Типы и виды крепи горных выработок и обделок подземных сооружений.	4	подготовка к практическому занятию, проработка лекционного материала	ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 ОПК-15.1 ОПК-15.2 ОПК-15.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
3.	Щитовая технология строительства тоннелей.	4	проработка лекционного материала	ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 ОПК-15.1 ОПК-15.2 ОПК-15.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
4.	Микрощитовая технология прокладки подземных коммуникаций	4	проработка лекционного материала	ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 ОПК-15.1 ОПК-15.2 ОПК-15.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
5.	Бестраншейные технологии строительства подземных сооружений	4	проработка лекционного материала	ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 ОПК-15.1 ОПК-15.2 ОПК-15.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
6.	Строительство тоннелей горным способом.	4	подготовка к практическому занятию, проработка лекционного материала	ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
				ОПК-15.1 ОПК-15.2 ОПК-15.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
7.	Строительство подземных сооружений в сложных гидрогеологических условиях	4	проработка лекционного материала	ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 ОПК-15.1 ОПК-15.2 ОПК-15.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
8.	Строительство подземных сооружений	4	проработка лекционного материала	ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 ОПК-15.1 ОПК-15.2 ОПК-15.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
9.	Строительство подземных хранилищ с использованием камуфлетных взрывов.	4	написание реферата, проработка лекционного материала	ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 ОПК-15.1 ОПК-15.2 ОПК-15.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>36</b>		

### 8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Основные понятия и определения строительной геотехнологии.	3	опрос	ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 ОПК-15.1 ОПК-15.2 ОПК-15.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
2.	Типы и виды крепи горных выработок и обделок подземных сооружений.	3	опрос, проверка знаний на практическом занятии	ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 ОПК-15.1 ОПК-15.2 ОПК-15.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
3.	Щитовая технология строительства тоннелей.	3	опрос	ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 ОПК-15.1 ОПК-15.2

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
				ОПК-15.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
4.	Микрощитовая технология прокладки подземных коммуникаций	3	опрос	ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 ОПК-15.1 ОПК-15.2 ОПК-15.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
5.	Бестраншейные технологии строительства подземных сооружений	3	опрос	ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 ОПК-15.1 ОПК-15.2 ОПК-15.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
6.	Строительство тоннелей горным способом.	3	опрос, проверка знаний на практическом занятии	ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 ОПК-15.1 ОПК-15.2 ОПК-15.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
7.	Строительство подземных сооружений в сложных гидрогеологических условиях.	3	опрос	ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 ОПК-15.1 ОПК-15.2 ОПК-15.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
8.	Строительство подземных сооружений	3	опрос	ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 ОПК-15.1 ОПК-15.2 ОПК-15.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
9.	Строительство подземных хранилищ с использованием камуфлетных взрывов.	3	опрос, проверка реферата	ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 ОПК-15.1 ОПК-15.2 ОПК-15.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>27</b>		

## 9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Строительная геотехнология» используется рейтинговая система. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
<b>6-й семестр</b>			
Собеседование	9	12	20
Практические занятия	2	24	40
Реферат	1	24	40
<b>Итого</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

## 10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итоговой аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

## 11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

### 11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Строительная геотехнология» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
Д. Н. Ребриков, Ю. А. Боровков, В. П. Дробаденко, Основы горного дела [Электронный ресурс] : Санкт-Петербург : Лань, 2021	<a href="https://e.lanbook.com/book/173101">https://e.lanbook.com/book/173101</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
В. И. Комащенко, Ю. Н. Малышев, Б. И. Федунец, Основы горного дела: проведение горно-разведочных выработок [Прочее] Учебник Для СПО: Москва : Юрайт, 2020	<a href="https://urait.ru/bcode/448849">https://urait.ru/bcode/448849</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ

### 11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
О. С. Брюховецкий, С. В. Иляхин, В. П. Яшин [и др.], Основы горного дела [Электронный ресурс] учебное пособие: Санкт-Петербург : Лань, 2019	<a href="https://e.lanbook.com/book/117712">https://e.lanbook.com/book/117712</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
Н. Г. Валиев, К. В. Кокарев, Б. Д. Половов, Основы горного дела [Электронный ресурс] Учебник: Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/81246.html">http://www.iprbookshop.ru/81246.html</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ

### 11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Строительная геотехнология» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ ? Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ft.kstu.ru/ft/>
3. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) - Режим доступа: <http://elibrari.ru>
4. ЭБС «Консультант студента»- Режим доступа : <http://www.studentlibrary.ru/book/>

5. ЭБС «Лань» - Режим доступа :<http://e.lanbook.com/books/>
6. ЭБС «КнигаФонд» - Режим доступа: [www.knigafund.ru](http://www.knigafund.ru)
7. Горная энциклопедия [электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.mining-enc.ru/>, свободный.

**УНИЦ**  
*Согласовано*

#### **11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Базы данных

Scopus Доступ свободный: [www.scopus.com](http://www.scopus.com)

Web of Science Доступ свободный: [apps.webofknowledge.com](http://apps.webofknowledge.com)

Информационные справочные системы

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: [www.garant.ru](http://www.garant.ru)

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)

#### **12. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Строительная геотехнология»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard

Архиватор 7 Zip

Блокнот Notepad

Яндекс Браузер

1. Лекционные занятия:

а) комплект электронных презентаций/слайдов,

б) аудитории (И2-325 и И1-210), оснащенные презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук), интерактивной ультракороткофокусной 3LCD проектором EpsonEB-595Wi.

2. Практические занятия

а) компьютерный класс И2-325, оснащенный ПЭВМ типа IBM PC (AMD A10-6700 (3,7GHz,4core) /ЖК 21,5\* монитор Beng WW2270HM V5LHSB) в количестве 10 штук.

б) И1-210, оснащенный плакатами, презентационной техникой (проектор, эк-ран, ноутбук), микроскопом МБС-9.

3. Прочее

а) рабочее место преподавателя (И2-325), оснащенное ПЭВМ типа IBM PC с доступом в Интернет.

б) рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде (И2-325, И1-208);

в) дополнительные средства визуализации информации: - учебные плакаты и видеофильмы по горному делу; - макеты средств инициирования (КД, ЭД, ОШ, ДШ, Коршун), промышленных шашек-детонаторов.

#### **13. Образовательные технологии**

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Строительная геотехнология» составляет 8 ч.

В процессе освоения дисциплины «Строительная геотехнология» используются следующие образовательные технологии:

- лекции-визуализации (с использованием иллюстрационного материала в виде компьютерных презентаций) на основе методов анализа реальных ситуаций и проблемного изложения учебного материала (предполагающий постановку преподавателем проблемных вопросов и задач с последующим их решением на основании сравнения различных подходов);
- практические занятия в традиционной форме и с элементами решения проблемных задач на основе исследовательского подхода (преподавателем проводится постановка задачи, краткий инструктаж, после чего обучающиеся самостоятельно решают поставленную задачу, обобщая лекционный и практический материал) с последующим обсуждением результатов работы в студенческих учебных подгруппах.