

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР
А.В. Бурмистров
«300 10 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ОД.6 «Методы и средства изучения быстропротекающих процессов»

Направление подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело»

Специализация «Взрывное дело»

Квалификация (степень) выпускника горный инженер (специалист)

Форма обучения очная

Институт, факультет ИХТИ, ФЭМИ

Кафедра-разработчик рабочей программы ТТХВ

Курс, семестр 4 курс, 7 семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	36	1
Практические занятия		
Семинарские занятия		
Лабораторные занятия	36	1
Самостоятельная работа	36	1
Форма аттестации	Экзамен	1
Всего	144	4

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№1298, приказ Министерства образования и науки РФ от 17.10.16 г.)

По специальности 21.05.04 «Горное дело» (уровень специалиста) по специализации «Взрывное дело», на основании учебного плана набора обучающихся 2017 года.

Типовая программа по дисциплине Б1.В.ОД.6 «Методы и средства изучения быстропротекающих процессов» отсутствует

Разработчик программы:

Доцент



Мокеев А.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТТХВ, протокол от 20.10. 2017г. №3

Зав. кафедрой



Базотов В.Я.

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ИХТИ
от 24.10.2017 г. № 35

Председатель комиссии, профессор



Базотов В.Я.

Начальник УМЦ



Китаева Л.А.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Методы и средства изучения быстропротекающих процессов» являются:

- а) сформировать знания в области принципов, методов и средств изучения быстропротекающих процессов, обусловленных взрывными и ударными воздействиями на горные породы;
- б) привить навыков и умения работы с аппаратурой, предназначенной для регистрации параметров быстропротекающих процессов

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы и средства изучения быстропротекающих процессов» формирует у специалистов по специальности 21.05.04 «Горное дело», по профилю подготовки «Взрывное дело» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения научно-исследовательской, производственно-технологической и проектной, организационно-управленческой видов профессиональной деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Методы и средства изучения быстропротекающих процессов» специалист по специальности 21.05.04 «Горное дело», профиль подготовки «Взрывное дело» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- 1) Математика Б1.Б.7
- 2) Физика Б1.Б.9
- 3) Химия Б1.Б.10
- 4) Электротехника Б1.Б.17
- 5) Основы горного дела Б1.Б.23
- 6) Открытая геотехнология Б1.Б.23.2

Знания, полученные при изучении дисциплины «Методы и средства изучения быстропротекающих процессов» могут быть использованы при прохождении практик (учебной, производственной, преддипломной), выполнении выпускных квалификационных работ, в научно-исследовательской деятельности по специальности 21.05.04 «Горное дело», профиль подготовки «Взрывное дело».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. ОПК-6 - Готовностью использовать научные законы и методы при оценке состояния окружающей среды в сфере функционирования производств по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов.
2. ОПК-7 - Умением пользоваться компьютером как средством управления и обработки информационных массивов.
3. ПК-14 - Готовностью участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов.
4. ПК-16 - Готовностью выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты.
5. ПСК- 7.2 - Владением современным ассортиментом, состава, свойств и области применения промышленных взрывчатых материалов, оборудования и приборов взрывного дела, допущенных к применению в Российской Федерации, основными физико-техническими и технологическими свойствами минерального сырья и вмещающих пород, характеристик состояния породных массивов, объектов строительства и реконструкций.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1. Студент, изучивший дисциплину, должен знать основы теоретического, методического и аппаратурного обеспечения получения измерительной

информации о быстропротекающих процессах, обусловленных взрывными и ударными воздействиями на горные породы

2. Студент, изучивший дисциплину, должен уметь осуществлять выбор наиболее эффективных методов и средств изучения быстропротекающих процессов с учётом конкретных особенностей и условий их протекания и осуществлять выбор методов и средств оценки влияния взрывных и ударных воздействий на структуру, свойства и состояние геологической среды.

3. Студент, изучивший дисциплину, должен владеть навыками проведения измерений параметров быстропротекающих процессов и работы с различными типами аппаратуры для реализации этих измерений.

4. Структура и содержание дисциплины «Методы и средства изучения быстропротекающих процессов»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

№ п/ п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса	Оценочн ые средства для проведен ия промежут очной аттестаци и по разделам
			Лек- ции	Семинар (Практи- ческие занятия, лаборато- рные практику- мы)	Лаборато- рные работы	CPC			
1	P.1 Прострело- чно- взрывные работы и аппаратура	7	24	-	36	18		Лекции в традиционной форме с элементами проблемного изложения учебного материала и анализа реальных ситуаций, работа в малых группах, использование презентаций и информационных технологий при выполнении расчетов и CPC	Входной контроль, , сдача лабораторных работ
2	P.2 Организация и безопасность прострелочно- взрывных работ	7	12	-	-	18		Лекции в традиционной форме с элементами проблемного изложения учебного материала и анализа реальных ситуаций, работа в малых группах, использование презентаций и информационных технологий при выполнении расчетов и CPC	Текущий контроль, сдача лабораторных работ, рефера- т

	Итого	36	-	36	36		
Форма аттестации							Экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часть	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Основы методов и средств изучения быстро протекающих процессов	2 4 6	Т.1 Введение Т.2 Основные понятия и определения в области измерений и измерительной техники Т.3 Волновые процессы в массиве горных пород	<p>Предмет и объем изучения дисциплины. Понятия о взрывчатых материалах, взрывчатых веществах . Цели и задачи изучения быстропротекающих процессов в горном деле. Общая характеристика истории развития и современного состояния методов и средств изучения быстропротекающих процессов и их классификация.</p> <p>Понятие измерения физической величины. Уравнение измерения. Классификация измерений. Принцип, метод, алгоритм и методика измерений Сигналы измерительной информации. Классификация сигналов, их информативные и неинформативные параметры. Временное и спектральное представление сигналов и взаимо-связь между ними. Преобразования и искажения сигналов Погрешности измерений и их классификация. Структура и свойства средств измерений. Метрологические и неметрологические характеристики средств измерений. Устройство и назначение пороховых аккумуляторов и генераторов давления (АДС и ПГД). Воздействие пороховых газов на призабойную зону пласта. Комплексные аппараты для перфорации и одновременной интенсификации притоков.</p> <p>Параметры, характеризующие колебательный процесс. Упругие волны в однородных изотропных твёрдых средах, их кинематические и динамические характеристики. Характеристики волнового поля. Потери энергии в акустической волне. Влияние границ на распространение упругих волн. Отражение, преломление, интерференция, рассеяние и рефракция упругих волн. Общая характеристика акустических свойств горных пород. Факторы, влияющие на акустические свойства горных пород. Особенности распространения упругих волн в горных породах, связанные с их неоднородностью, трещиноватостью, слоистостью, анизотропией. Характеристика взрыва и удара как источников упругих волн.</p>	ОПК-6 ОПК-7 ПК-14 ПК-16 ПСК-7.2

			<p>Параметры, характеризующие взрывные и ударные процессы в массиве горных по-род. Ударные волны в воздушной и водной среде. Обязанности руководителей и исполнителей ПВР. Хранение ЭНМ и средств инициирования. Транспортирование ЭНМ, средств инициирования и прострелочно-взрывной аппаратуры. безопасность работы на буровых станциях. Ликвидация отказавшей ПВ аппаратурой.</p>
6	T.4 Электрические методы изучения взрывных и ударных процессов в массиве горных пород		<p>Обобщённая схема измерения параметров быстропротекающих процессов электрическими методами. Основные характеристики и классификация первичных измерительных преобразователей. Принцип действия преобразователей, используемых для измерения давления, силы, напряжений, деформаций и перемещений при ударных и взрывных нагрузках: тензометрических, индуктивных, емкостных, пьезоэлектрических, магнитоупругих и др.</p> <p>Преобразователи для сейсмометрических наблюдений. Сейсмографы и сейс-мометры, их разновидности, основные характеристики и особенности применения. Основные принципы согласования первичных преобразователей с каналами связи и вторичными измерительными приборами и регистраторами.</p> <p>Принципы построения приборов и систем для изучения взрывных и ударных процессов. Использование электрических методов для исследования процессов инициирования и детонации взрывчатых веществ. Электрические методы и средства исследования параметров ударных волн в воздушной и водной среде.</p>
6	T.5 Методы и средства изучения быстропротекающих процессов во временной и спектральной областях		<p>Общая характеристика осциллографических методов изучения быстропротекающих процессов. Принцип действия и основные технические характеристики электронно-лучевых осциллографов. Широкополосные, стробоскопические, запоминающие осциллографы. Особенности измерения с помощью электронно-лучевых осциллографов однократных процессов малой длительности. Светолучевые осциллографы и магнитографы. Последовательный и параллельный методы спектрального анализа. Принцип действия и основные характеристики спектроанализаторов. Спектральный анализ с использованием компьютеров.</p>
6	T.6 Оптические методы регистрации		<p>6.1 Высокоскоростная фотография. Особенности фотографирования самосветящихся и несамосветящихся объектов.</p> <p>6.2 Источники света для высокоскоростной фотографии: непрерывные, импульсные,</p>

			быстропротекающих процессов (6 часов).	лазерные, искровые. Высокоскоростные световые затворы. Методы оптической регистрации без использования фотоматериалов. 6.3 Типы и характеристики приёмников излучения. Фотоэлектрические приёмники. Приёмники излучения на основе внутреннего и внешнего фотоэффекта. Фотодиоды. 6.4 Электронно-оптические методы измерений и преобразователи. Теневой метод. Интерференционный метод. Высокоскоростная голографическая интерферометрия. Оптико-механические приборы для регистрации быстропротекающих процессов. Высоко-скоростные фотокамеры и киноаппараты. Оптико-механические растровые регистраторы.
6	T.7 Методы и средства изучения свойств и состояния массива горных пород при его взрывном и ударном разрушении 3			Базовые сведения о методах геоконтроля и горной геофизики, применяемых для исследования физико-механических свойств и состояния горных пород. Методики полевых и скважинных измерений при решении задач: литологического расчленения массива, оценки прочностных и упругих свойств горных пород, а также их трещиноватости и обводненности Методы исследования скважин. Инклинометрия и кавернометрия скважин. Видеокартаж взрывных скважин. Исследования процессов разрушения горных пород при взрыве и ударе на различных масштабных уровнях.
	Итого	36		

6. Содержание семинарских, практических занятий (лабораторного практикума)

Не предусмотрено учебным планом

7. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения лабораторных занятий – освоение лекционного материала, касающегося основных тем дисциплины, а также приобретение обучающимися навыков, связанных с применением полученных знаний.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
1.	Основы методов и средств изучения	6	1 Изучение устройства, принципа действия измерительного комплекса по определению параметров ударных волн ММД-СО1 6 2 Определение времени воздействия	ОПК-6 ОПК-7 ПК-14 ПК-16 ПСК-7.2

	быстропротекающих процессов	6 6 6 6	электродетонатора 3 Измерение скорости детонации методом электроконтактных датчиков 4 Измерение скорости кумулятивной струи заряда перфоратора 5 Измерение давления ударной волны в изотропной среде 6 Изучение скорости горения энергонасыщенных материалов в условиях, имитирующих скважину.	
	Итого	36		

*Лабораторные занятия проводятся в учебных лабораториях УОП и бронекабине П9 кафедры ХТОСА, кафедры ТТХВ с использованием стандартного лабораторного и специального оборудования: прессовой установки 2ПГ-10; аналитических и электронных весов; измерительный комплекс ММД-СО1, стендовая установка для испытания материалов (установка постоянного объема, пьезоэлектрический датчик давления марки PCB и усилитель электрических сигналов, АЦП марки L-783 и ЭВМ и программный комплекс L-graph для регистрации изменения давления во времени в процессе горения и взрыва).

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Общие сведения о быстропротекающих процессах	6	Проработка лекционного материала и рекомендованной литературы. Выбор темы реферата, литературный анализ темы.	ОПК-6 ОПК-7 ПК-14 ПК-16 ПСК-7.2
2	Основные понятия в области измерительной техники	5	Проработка лекционного материала и рекомендованной литературы. Выбор темы реферата, литературный анализ темы.	ОПК-6 ОПК-7 ПК-14 ПК-16 ПСК-7.2
3	Волновые процессы в массиве горных пород	5	Проработка лекционного материала и рекомендованной литературы. Выбор темы реферата, литературный анализ темы.	ОПК-6 ОПК-7 ПК-14 ПК-16 ПСК-7.2
4	Электрические методы изучения взрывных и ударных процессов в массиве горных пород	5	Проработка лекционного материала и рекомендованной литературы. Выбор темы реферата, литературный анализ темы.	ОПК-6 ОПК-7 ПК-14 ПК-16 ПСК-7.2
5	Методы и средства изучения быстропротекающих процессов во времени	6	Проработка лекционного материала и рекомендованной литературы. Выбор темы реферата, литературный анализ темы.	ОПК-6 ОПК-7 ПК-14 ПК-16 ПСК-7.2

	спектральной областях			
6	Оптические методы регистрации быстропротекающих процессов	4	Проработка лекционного материала и рекомендованной литературы. Выбор темы реферата, литературный анализ темы.	<i>ОПК-6 ОПК-7 ПК-14 ПК-16 ПСК-7.2</i>
7	Методы и средства изучения свойств и состояния массива горных пород при его взрывном и ударном разрушении	5	Проработка лекционного материала и рекомендованной литературы. Выбор темы реферата, литературный анализ темы.	<i>ОПК-6 ОПК-7 ПК-14 ПК-16 ПСК-7.2</i>
	Итого	36		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Прострелочно-взрывные работы в скважинах» используется балльно-рейтинговая система.

Применение рейтинговой системы осуществляется согласно «Положения о балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов в КНИТУ» (Утверждено решением УМК Ученого совета ФГБОУ ВПО «КНИТУ», протокол №12 от 24 октября 2011 г.), специально разработанной для данной дисциплины, с учетом значимости и трудоемкости выполняемой учебной работы.

При изучении дисциплины «Прострелочно-взрывные работы в скважинах» предусматривается экзамен, реферат, текущий контроль и 2 лабораторные работы. За эти контрольные точки максимальный рейтинг студента – 100 баллов: 60 баллов можно получить за текущую работу в семестре, а 40 баллов – за ответы на экзамене. Если на экзамене студент набрал менее 24 баллов, ответ считается неудовлетворительным (экзаменацационная составляющая приравнивается нулю (0)). В этом случае студент в установленном в КНИТУ порядке обязан пересдать экзамен.

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
Входной контроль	1	6	10
Лабораторная работа	6	18	30
Реферат	1	12	20
Экзамен		24	40
Итого:		60	100

Зачет проставляется только при условии выполнения и защиты результатов лабораторных работ.

Пересчет рейтинга в 4-х бальную систему оценки знаний производится в соответствии с установленной шкалой.

Пересчет рейтинга в шкалу оценок:

Оценка	Итоговая сумма баллов без экзаменационной составляющей	Оценка (ECTS)
5 (отлично)	57-60	A (отлично)
4 (хорошо)	54-56	B (очень хорошо)
	51-53	C (хорошо)
	48-50	D (удовлетворительно)
	42-47	E (посредственно)
3 (удовлетворительно)	36-41	
2 (неудовлетворительно), не допущен к экзамену	Ниже 36 баллов	F (неудовлетворительно)

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Методы и средства изучения быстропротекающих процессов» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Селиванов, Виктор Валентинович. Взрывные технологии [Учебники] : учебник для студ. вузов, обуч. по напр. "Машиностроение" / В.В. Селиванов, И.Ф. Кобылкин, С.А. Новиков . — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014 . — 518, [1] с. — Библиогр. в конце гл.	50 экз. в УНИЦ КНИТУ.
2. Измерения в физическом эксперименте / Шкуратник В.Л. — Moscow : Горная книга, 2006 . — Измерения в физическом эксперименте [Электронный ресурс] : Учебник для вузов / Шкуратник В.Л. - 2-е изд., доп. и испр. - М. : Горная книга, 2006.	ЭБС «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5986720326.html Доступ после регистрации с IP-адреса КНИТУ
3. Методы и средства изучения быстропротекающих процессов / Шкуратник В.Л. ; Вознесенский А.С. ; Колодина И.В. — Moscow : Горная книга, 2005 . — Методы и средства изучения быстропротекающих процессов [Электронный ресурс] : Учебник для вузов / Шкуратник В.Л., Вознесенский А.С., Колодина И.В. - М: Издательство Московского государственного горного университета, 2005.	ЭБС «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5741803539.html Доступ после регистрации с IP-адреса КНИТУ
4. Покалюхин, Николай Алексеевич. Технология смесевых энергоемких материалов [Учебники] : учеб. пособие / Н.А. Покалюхин [и др.] ; Казанский нац. исслед. технол. ун-т . — Казань : Изд-во КНИТУ, 2017 . — 109, [3] с. : ил. — Библиогр.: с.108 (7 назв.).	66 экз. в УНИЦ КНИТУ
5. Дресвянников, Александр Федорович. Измерения, испытания, контроль. Физические основы, методы и средства: практикум / Казан. гос. технол. ун-т.— Казань, 2007 . — 104 с.	139 экз. в УНИЦ КНИТУ
6. Мухутдинов, Аглям Рашидович. Основы применения ANSYS Autodyn для	66 экз. в УНИЦ КНИТУ.

решения задач моделирования быстропротекающих процессов [Учебники] : учеб. пособие / А.Р. Мухутдинов, М.Г. Ефимов ; Казанский нац. исслед. технол. ун-т . — Казань : Изд-во КНИТУ, 2016 . — 243, [1] с. : ил. — Библиогр.: с.242-244	
7. Кобылкин, Иван Федорович. Возбуждение и распространение взрывных превращений в зарядах взрывчатых веществ / И.Ф. Кобылкин, В.В. Селиванов . — М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2015 . — 354, [2] с.	40 экз. в УНИЦ КНИТУ.

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз. в библиотеке КГТУ	
	1	2
1. Пелех, Б.Л. Экспериментальные методы исследования динамических свойств композиционных структур / АН УССР, Ин-т прикладных проблем механики и математики ; отв. ред. В.В. Васильев . — Киев : Наукова думка, 1990 . — 136 с. : ил., табл. — Библиогр.: с.127-134 (159 назв.)	1 экз. в УНИЦ КНИТУ	
2. Петраков, Алексей Васильевич. Автоматические телевизионные комплексы для регистрации быстропротекающих процессов . — М. : Энергоатомиздат, 1987 . — 152 с. : илл., табл. — Библиогр.: С.147-152 (111 назв.).	1 экз. в УНИЦ КНИТУ	
3. Тухватуллин, И.М. Определение чувствительности взрывчатых веществ к трению при ударном сдвиге [Электронный ресурс] : методические указания / И.М. Тухватуллин [и др.] ; Казан. нац. исслед. технол. ун-т . — Казань : Изд-во КНИТУ, 2008 . — 20 с.	в ЭБ УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/vzryvchatye-vezhestva.pdf Доступ с IP-адреса КНИТУ	
4. Мусин, А.Л. Определение активной массы заряда ВВ и сыпучести порошкообразных ВВ [Электронный ресурс] : методич. указ. / Казан. гос. технол. ун-т ; А.Л. Мусин, Н.А. Покалюхин . — Казань : КНИТУ, 2010 . — 22 с.	в ЭБ УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-XXX-Musin_Pokaluhin-OAMZBISPV.pdf Доступ с IP-адреса КНИТУ	
5. Суханов, Афанасий Филимонович. Разрушение горных пород взрывом [Учебники] : учебник для студ. горн. спец. вузов . — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Недра, 1983 . — 344 с. : ил.,	3 экз. в УНИЦ КНИТУ	

Журналы «Взрывное дело», «Каротажник», «Георесурсы», «Горное дело» и др.
Режим доступа: <http://elibrary.ru>, свободный.

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Методы и средства изучения быстропротекающих процессов» использование электронных источников информации:

1. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа:<http://elibrary.ru>
2. ЭБС «БиблиоТех» – Режим доступа:<https://kstu.bibliotech.ru>
3. ЭБС «РУКОНТ» – Режим доступа:<http://rucont.ru>

Согласовано:
Зав. сектором ОКУФ



12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины могут быть использованы комплекты электронных презентаций; демонстрационные приборы; средства мониторинга (образцы отчетов по лабораторным работам) и т.д.

1. Лекционные занятия:

- комплект электронных презентаций,
- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук),

Лабораторные работы:

- лаборатория прессования энергонасыщенных материалов, оснащенная гидравлическими прессами 2ПГ-10 и ПСУ-50, сушильными шкафами, электронными весами и специальной технологической оснасткой.
- измерительный комплекс по определению параметров ударных волн ММД-СО1, включающий осциллограф techtronix, блок усиления и преобразования сигналов, синхронизирующее устройство.
- стеновая установка для определения скоростей горения энергонасыщенных материалов (установка постоянного объема, пьезоэлектрический датчик давления марки PCB и усилитель электрических сигналов, АЦП марки L-783 и ЭВМ и программный комплекс L-graph для регистрации изменения давления во времени в процессе горения и взрыва).

13. Образовательные технологии

При обучении дисциплине «Методы и средства изучения быстропротекающих процессов», могут быть использованы следующие образовательные технологии:

- лекции в традиционной форме с элементами проблемного изложения учебного материала и анализа реальных ситуаций с использованием компьютерных презентаций;

- лабораторные работы с обсуждением результатов работы в студенческих учебных подгруппах (групповые дискуссии);
- групповая работа с иллюстративным материалом;
- информационные технологии (при выполнении расчетов и СРС).

Время занятий, проводимых в интерактивных формах, не предусмотрено.