

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) имени М.И. Платова»
КАМЕНСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) ЮРГПУ(НПИ) им. М.И. ПЛАТОВА

УТВЕРЖДАЮ
Директор Каменского института
(филиала) ЮРГПУ(НПИ)
О.А. Терновский
2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Б1.В.ОД.6 Основы теории надежности

индекс и наименование дисциплины (модуля) (из учебного плана)

«23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

«Сервис транспортно-технологических машин»

код и наименование направления подготовки (специальности), направленность

программа прикладного бакалавриата
набор 2017 г.

Кафедра Техники и технологии

Курс II

Семестр 4

Итого по дисциплине 3/108 (ЗЕ/час.) (с учетом ЗЕ/часов на экзамен)

Каменск-Шахтинский 2017 г.

Содержание

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	4
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ.....	5
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	6
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ, ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	7
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	9
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	11

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Основы теории надежности» относится к дисциплинам блока Б1 учебного плана.

Целями освоения дисциплины «Основы теории надежности» являются: изучение основных определений и содержания понятий теории надежности, закономерностей изменения технического состояния изделий и возникновения отказов, а также факторов, влияющих на надежность и физические процессы отказов изделий; освоение методов сбора и обработки информации о надежности, её систематизации и оценки полученных результатов; приобретение навыков моделирования, расчёта и прогнозирования значений показателей надежности в эксплуатации и определения оптимальных сроков службы, а также периодичности технических воздействий.

Задачи дисциплины.

- Изучение теоретических основ анализа надежности транспортно-технологических машин и комплексов, основных методов достижения заданного уровня надежности, экономических аспектов надежности.

- Формирование профессиональных навыков по решению проблемы надежности при проектировании и эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов.

– связь с предшествующими дисциплинами:

№ п/п	Наименование предшествующей дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля), практики, ВКР
1	Математика	1-2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-9

– связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ВКР:

№ п/п	Наименование последующей дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции последующей дисциплины (модуля), практики, ВКР
1	Основы работоспособности технических систем	7	ОПК-3, ПК-15, ПК-30, ПК-40
2	Основы теории диагностики	6	ПК-15, ПК-16, ПК-39
3	Техническая эксплуатация автомобилей, оборудованных компьютерами и со встроенной диагностикой	7	ПК-15, ПК-16, ПК-39, ПК-45
4	Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ТиТМО)	8	ПК-17, ПК-20, ПК-39

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-15

владением знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности

В результате освоения дисциплины студент должен:

- **знать:**
- основные термины, определения, критерии и показатели надежности элементов и систем;

- - основные математические методы расчета и анализа надежности, методы и принципы обеспечения и повышения надежности при проектировании, монтаже и эксплуатации систем;
- - методы сбора, анализа статистической обработки информации о надежности;
- - методологию описания надежности технических систем;
- - понятийный аппарат теории надежности и диагностики;
- - методы обеспечения надежности на стадии проектирования, производства и эксплуатации;
- - способы соединения элементов в системе, резервирование элементов;
- **уметь:**
- - рассчитывать количественные показатели надежности элементов и систем;
- - составлять структурные схемы расчета надежности систем;
- - проводить сбор и статистическую обработку данных об отказах;
- - делать выводы и рекомендации об обеспечении надежности элементов и систем;
- - определять вероятность появления отказа, используя график функции плотности вероятности распределения отказов во времени;
- - определять среднюю наработку до отказа;
- - определять графически гамма-процентный, медианный и средний ресурсы (сроки службы) объекта;
- - определять безотказность сложных систем, состоящих из последовательно и параллельно соединенных элементов;
- - анализировать структурные схемы безотказности сложных систем;
- - проводить статистическую обработку и графическое представление выборки срока службы объектов;
- - анализировать безотказность сложных систем с резервированием;
- **владеть:**
- - методикой построения эмпирических и теоретических функций распределения вероятностей срока службы объектов;
- - методологией корреляционного и регрессионного анализов при исследовании зависимостей факторов, влияющих на надежность транспортного процесса.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

№ сем.	Виды учебных занятий	Всего часов по учебному плану	Контактная работа		Самостоятельная работа
			аудиторная*	внеаудиторная	
3	лекции	2	2/2	х	х
	лабораторные работы	0	0	х	х
	практические/	0	0	х	х
	СРС	0	х	0	0
	СРС экз.	0	х	0	0
	ИТОГО сем	2	2	0	0
4	лекции	2	2	х	х
	лабораторные работы	0	0	х	х
	практические/	4	4/4	х	х
	СРС	96	х	0,3	95,7
	СРС экз.	4	х	0,25	3,75
	ИТОГО сем	106	6	0,55	99,45
	ИТОГО по дисциплине	108	8	0,55	99,45

– промежуточная аттестация: зачет (6 сем.)

4.СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1. Контактная аудиторная работа

4.1.1.Наименование тем лекций, их содержание и объем в часах

Тема 1.Основные определения теории надежности – 2 ч (ПК-15, ПК-20)

Современное определение понятия «Надежность». Составляющие свойства надежности и их определения. Классификация технических объектов, рассматриваемых в теории надежности. Случайные величины, характеризующие составляющие свойства надежности. Виды случайных величин, рассматриваемых в теории надежности. Оценочные показатели составляющих свойства надежности. Задачи теории надежности.

Литература 7 [1-4]

Тема 2. Теоретические модели показателей надежности -2 ч (ПК-15, ПК-20)

Виды теоретических законов распределения показателей надежности и их применение для оценки надежности агрегатов и систем автомобиля. Основные соотношения для количественных характеристик показателей надежности при различных законах распределения. Проверка гипотез об адекватности теоретических законов эмпирическому распределению. Критерии согласия.

Невосстанавливаемые и восстанавливаемые объекты. Показатели надежности для восстанавливаемых объектов. Параметр и ведущая функция потока отказов. Вычисление в виде сумм бесконечных рядов. Применение теоретических моделей при решении практических задач.

Литература 7 [1-4]

4.1.2. Практические (семинарские) занятия, их наименование и объем в часах

№	Наименование тем Занятий	Количество часов	Форма контроля	Сроки контроля	Номер компетенции	Литература
1	2	3	4	5	6	7
1	<i>Первичная информация о надежности. Сбор и обработка материалов. Выбор теоретической модели и проверка её адекватности</i>	1	опрос	В период сессии	ПК-15, ПК-20	7 [1-4]
2	<i>Комплексные показатели надежности</i>	1	опрос	В период сессии	ПК-15, ПК-20	7 [1-4]
3	<i>Прогнозирование показателей надежности</i>	1	опрос	В период сессии	ПК-15, ПК-20	7 [1-4]
4	<i>Модели надежности сложных систем</i>	1	опрос	В период сессии	ПК-15, ПК-20	7 [1-4]

4.1.3. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Учебным планом не предусмотрены.

4.2. Самостоятельная работа

СРС – темы и (или) разделы тем для самостоятельного изучения, в том числе конспектирование – 95,7 ч.

№	Наименование тем (разделов)	Кол-во часов	Номер компетенции	Литература
1	Тема 3. Виды и закономерности изменения технического состояния объектов.	16,3	ПК-15, ПК-20	7 [1-4]
2	Тема 4. Комплексные показатели надежности.	17	ПК-15, ПК-20	7 [1-4]
3	Тема 5. Прогнозирование показателей надежности.	16	ПК-15, ПК-20	7 [1-4]
4	Тема 6. Модели надежности сложных систем.	15,4	ПК-15, ПК-20	7 [1-4]
5	Тема 7. Испытания на надежность.	17	ПК-15, ПК-20	7 [1-4]
6	Тема 8. Стратегии и системы обеспечения надежности.	14	ПК-15, ПК-20	7 [1-4]

4.3. Контактная внеаудиторная работа СРС:

– групповые консультации в течение 3 семестра – 0,3 ч.

СРС экз.

– самостоятельная работа по подготовке к зач. в период лабораторно-экзаменационной сессии – 3,75 ч.,

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ, ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

Номер компетенции "ПК-15"	Формулировка компетенции: «владением знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности»	
Дисциплины, формирующие компетенцию в процессе освоения образовательной программы		Этап формирования (семестр)
Индекс	Наименование	
Б1.Б.28	Основы работоспособности технических систем	7
Б1.В.06	Основы теории надежности	4
Б1.В.ДВ.06.01	Основы теории диагностики	6
Б1.В.ДВ.11.01	Техническая эксплуатация автомобилей, оборудованных компьютерами и со встроенной диагностикой	7

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенции на различных этапах их формирования, описание школ оценивания. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Оценка сформированности компетенций в рамках промежуточной аттестации проводится по билетам для экзамена.

Билеты для экзамена включают в себя вопросы для оценки знаний, умений и навыков.

Количество вопросов в билетах для экзамена - 3-10.

При текущей аттестации обучающихся оценка сформированности компетенций осуществляется на занятиях:

– лекционного типа посредством опроса обучаемых, в том числе по темам и разделам тем, вынесенных для самостоятельного изучения обучаемым;

– практического типа посредством собеседования, устного опроса по практическим занятиям.

Номер компетенции	Показатели оценивания компетенций (знания и (или) умения и (или) навыки и (или) опыт деятельности, формируемые данной компетенцией)	Критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования		
		1-й уровень «УЗНАВАНИЕ»	2-й уровень «ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ»	3-й уровень «ПРИМЕНЕНИЕ»
ПК-15	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные термины, определения, критерии и показатели надежности элементов и систем; – основные математические методы расчета и анализа надежности, методы и принципы обеспечения и повышения надежности при проектировании, монтаже и эксплуатации систем; – методы сбора, анализа статистической обработки информации о надежности; – методологию описания надежности технических систем; – понятийный аппарат теории надежности и диагностики; – методы обеспечения надежности на стадии проектирования, производства и эксплуатации; – способы соединения элементов в системе, резервирование элементов; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – рассчитывать количественные показатели надежности элементов и систем; – составлять структурные схемы расчета надежности систем; – - проводить сбор и статистическую обработку данных об отказах; – - делать выводы и рекомендации об обеспечении надежности элементов и систем; – - определять вероятность появления отказа, используя график функции плотности вероятности распределения отказов во времени; – определять среднюю наработку до отказа; определять графически гамма-процентный, медианный и средний ресурсы (сроки службы) объекта; – определять безотказность сложных систем, состоящих из последовательно и 	+	+	+

	<p>параллельно соединенных элементов; анализировать структурные схемы безотказности сложных систем; проводить статистическую обработку и графическое представление выборки срока службы объектов; анализировать безотказность сложных систем с резервированием;</p> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методикой построения эмпирических и теоретических функций распределения вероятностей срока службы объектов; – методологией корреляционного и регрессионного анализов при исследовании зависимостей факторов, влияющих на надежность транспортного процесса. 			
--	---	--	--	--

Шкала оценивания компетенций:

«отлично» или «зачтено» - обучающийся правильно, четко, аргументировано и в полном объёме изложил содержание теоретических вопросов, успешно выполнил практические задания, убедительно ответил на все дополнительные вопросы, показал высокий уровень сформированных компетенций;

«хорошо» или «зачтено» - обучающийся правильно, но недостаточно полно изложил содержание теоретических вопросов, успешно выполнил практические задания, испытывал затруднения при ответе на дополнительные вопросы, показал продвинутый уровень сформированных компетенций;

«удовлетворительно» или «зачтено» - обучающийся изложил основные положения теоретических вопросов, правильно выполнил практическое задание, испытывал серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы, показал пороговый уровень сформированных компетенций;

«неудовлетворительно» или «не зачтено» - обучающийся не справился с большинством теоретических вопросов и (или) не справился с выполнением практических заданий.

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

Материалы для оценивания знаний:

- вопросы для промежуточной проверки знаний;

1. Основные понятия и определения теории надежности. Количественные показатели надежности. Возможные состояния объекта при оценке его надежности.

2. Физическая природа отказов. Понятие об усталостном и износном разрушении. Способы повышения износостойкости и усталостной прочности.

3. Определения терминов: «отказ», «неисправность» и «повреждение».

4. Виды отказов и их классификация;

5. Диагностируемые отказы.

6. Определение термина «отказ конструктивный».

7. Различие между эксплуатационными и конструктивными отказами.

8. Мероприятия, обеспечивающие надежность при проектировании.

9. Показатели безотказности и долговечности.

10. Виды случайных величин, рассматриваемых в теории надежности.

11. Схемы резервирования, применяемые при проектировании.

12. Основные причины появления производственно-технологических отказов и неисправностей.

13. Методы повышения надежности объектов при их изготовлении.
14. Способы обеспечения надежности в процессе эксплуатации.
15. Виды испытаний на надежность.
16. Планы испытаний на надежность
17. Требования, предъявляемые к стендовым испытаниям.
18. Требования, предъявляемые к полигонным испытаниям.
19. Требования, предъявляемые к эксплуатационным испытаниям.
20. Сущность ускоренных испытаний на надежность.
21. Числовые характеристики случайной величины.
22. Законы распределения случайной величины, описывающие безотказность, ремонтпригодность, долговечность и сохраняемость.
24. Оценка адекватности эмпирического и теоретического распределений.
25. Статистическая оценка показателей надежности .
26. Модели надежности сложных систем.
27. Виды резервирования.
28. Методы прогнозирования показателей надежности.
29. Система международных стандартов управления качеством и надежностью изделий ИСО 9000.
30. Техничко-экономическое управление надежностью.

**Задачи для подготовки к зачету по курсу
«Основы теории надежности»**

1. Для заданной выборки наработок на отказ автомобиля: 50-75-65-45-60-75-55-45-40-60-50-40-55-60-80 требуется определить коэффициент готовности, если известно, что среднее время восстановления $\bar{T}_{вс} = 5$ ч.

2. По результатам испытаний получена выборка: 45-65-34-28-56-43-48-39-55-53-29-33-50. Требуется определить среднюю наработку на отказ и среднеквадратическое отклонение выборки.

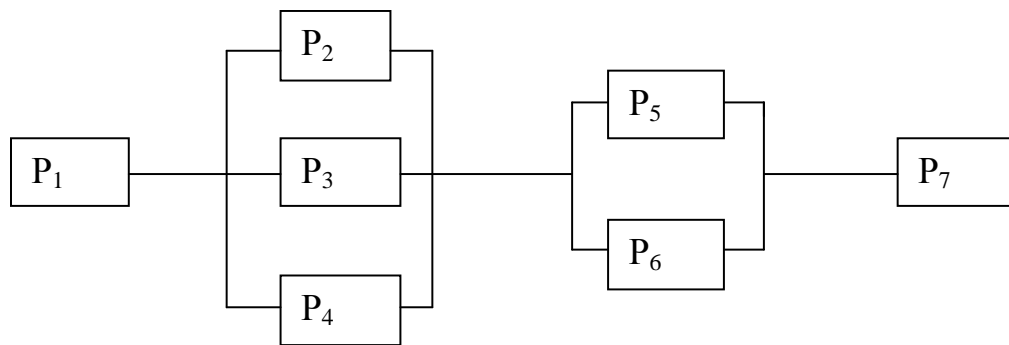
3. Определить значения вероятности безотказной работы при нормальном законе распределения для следующих значений наработки $t_1 = 40$ ч; $t_2 = 80$ ч; $t_3 = 120$ ч; $t_4 = 160$ ч; Среднее значение наработки на отказ составляет 100 ч, среднеквадратическое отклонение – 30 ч.

4. Определить значение критерии Колмогорова для 100 испытанных изделий, если известны значения эмпирических и теоретических функций распределения отказов

$F1^* = 0,22$	$F2^* = 0,28$	$F3^* = 0,55$	$F4^* = 0,82$	$F5^* = 0,98$
$F1 = 0,19$	$F2 = 0,25$	$F3 = 0,48$	$F4 = 0,84$	$F5 = 1$

5. По схеме модели рассчитать вероятность безотказной работы системы, если вероятности безотказной работы элементов составляют:

Элемент (i)	1	2	3	4	5	6	7
Вероятность безотказной работы элемента (P_i)	0,95	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,95



6. Определить значения вероятности безотказной работы при экспоненциальном законе распределения для следующих значений наработки $t_1 = 20$ ч; $t_2 = 40$ ч; $t_3 = 60$ ч; $t_4 = 80$ ч; $t_5 = 100$ ч; $t_6 = 120$ ч; $t_7 = 140$ ч; $t_8 = 160$ ч. Среднее значение наработки на отказ составляет 110ч. Построить график $P = f(t)$.

7. Для заданных значений наработок построить гистограмму относительной частоты распределения отказов: 10 – 90 – 30 – 120 – 85 – 65 – 50 – 35 – 110 – 105 – 95 – 80 – 75 – 60 – 25 – 45 – 55 – 65 – 70 – 40 – 55 – 75 – 60 – 45 – 80 – 60 – 45 – 100 – 95 – 70.

8. Составьте уравнение регрессии по следующим данным:

$X_1 = 22$	$X_2 = 28$	$X_3 = 35$	$X_4 = 42$	$X_5 = 50$
$Y_1 = 7$	$Y_2 = 11$	$Y_3 = 13$	$Y_4 = 18$	$Y_5 = 21$

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитории оснащены персональными компьютерами, объединенными в локальную сеть с выходом в Интернет. В процессе обучения используются современные программно-методические комплексы.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основная литература

1. Новоселов, В.А. Основы теории надежности. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2012. — 14 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/49291>
2. Афонин В.А., Основы теории надежности. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Издательский дом МЭИ, 2016. — 208 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/72257>
3. Практикум по основам теории надёжности: учебное пособие/ Горелик А.В., Ермакова О.П. Изд-во УМЦ ЖДТ (Маршрут) 2013 г.- 133 с. <http://www.knigafund.ru/books/173399>

Дополнительная литература

4. Худяков, В.М. Практикум по основам теории надежности и диагностики. [Электронный ресурс] / В.М. Худяков, С.В. Ворохобин. — Электрон. дан. — Владивосток : МГУ им. адм. Г.И. Невельского, 2011. — 92 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/20071>



Информационные справочные системы, профессиональные базы данных.

Бесплатная электронная библиотека WWW.NAUKA.X-PDF.RU

Издательский центр «Академия» <http://www.academia-moscow.ru>

1. <http://www.elibrary.ru>.
2. <http://www.knigafund.ru>.

Комплект лицензионного программного обеспечения:

1. Microsoft Windows 7,8,10 лицензия 1203798551
2. Microsoft Office 2007 Professional Plus лицензия 42947565

Изменения основной образовательной программы в части рабочей программы дисциплины (модуля)

(в связи с вступлением в силу с 01.09.2017 г. Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 г.)

Рабочей программы по дисциплине: Основы теории надежности.

для направления подготовки (специальности) 23.03.03

Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, Сервис транспортно-технологических машин, год набора- 2017, форма обучения- заочная

1. Пункт 3 читать в следующей редакции

№ семестра	Формы организации работы обучающихся	Всего часов по учебному плану, ак. час / астр. час	Контактная работа, ак. час / астр. час		Самостоятельная работа обучающихся, ак. час / астр. час
			аудиторная	вне-аудиторная	
3	лекции	2 / 1,5	2 / 1,5	х	х
	лабораторные работы	0 / 0	0 / 0	х	х
	практические занятия (семинарские занятия)	0 / 0	0 / 0	х	х
	контактная внеаудиторная работа, самостоятельная работа обучающихся в период обучения	0 / 0	х	0 / 0	0 / 0
	контактная внеаудиторная работа, самостоятельная работа обучающихся в период экзаменационной сессии	0 / 0	х	0 / 0	0 / 0
	ВСЕГО за 3 семестр		2 / 1,5	2 / 1,5	0 / 0

4	лекции	2 / 1,5	2 / 1,5	x	x
	лабораторные работы	0 / 0	0 / 0	x	x
	практические занятия (семинарские занятия)	4 / 3	4 / 3	x	x
	контактная внеаудиторная работа, самостоятельная работа обучающихся в период обучения	96 / 72	x	0,3 / 0,225	95,7 / 71,775
	контактная внеаудиторная работа, самостоятельная работа обучающихся в период экзаменационной сессии	4 / 3	x	0,25 / 0,1875	3,75 / 2,8125
	ВСЕГО за 4 семестр	106 / 79,5	6 / 4,5	0,55 / 0,4125	99,45 / 74,5875
ИТОГО по дисциплине		108 / 81	8 / 6	0,55 / 0,4125	99,45 / 74,5875

Заведующий кафедрой ТиТ

Гасанов А.Б. _____


 УТВЕРЖДАЮ
 Директор Каменского института
 (филиала) ЮРГПУ(НПИ)
 О.А. Терновский
 «31» _____ 2017 г.

