

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 23.09.2022 14:25:08
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»



Утверждаю:
Руководитель ООП:
Б.Б.Педько
«23.09.2022» 2017 г.

Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

Дифференциальные уравнения

Направление подготовки
03.03.03 Радиоп физика

Программа подготовки
«Физика и технология радиоэлектронных приборов и устройств»

Для студентов 2 курса очной формы обучения

Составитель:
к.ф.-м.н., доцент Кузнецова Ю.В.

Тверь 2017

I. Аннотация

1. Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

Дифференциальные уравнения

2. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Дифференциальные уравнения» является получение знаний по методам решения обыкновенных дифференциальных уравнений, необходимых для освоения ООП и последующей профессиональной деятельности.

Задачами освоения дисциплины являются:

приобретение знаний и навыков решения задач по следующим разделам: простейшие дифференциальные уравнения, линейные дифференциальные уравнения высших порядков и линейные системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами, уравнения в частных производных первого порядка. Задачи направлены на формирование общепрофессиональной компетенции ОПК-1.

3. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Дифференциальные уравнения» (ДУ) относится к базовой части учебного плана (Модуль 2. «Дисциплины, формирующие общепрофессиональные компетенции»).

Дисциплина изучается в 3 семестре и следует за дисциплинами «Линейная алгебра» и «Математический анализ» и является основополагающей для последующих базовых учебных курсов, а также для дисциплин по углублению профессиональных компетенций.

Для освоения ДУ от слушателей требуются следующие предварительные знания и навыки из курсов математического анализа и линейной алгебры: дифференцирование и интегрирование функций одной переменной, свойства определенных интегралов, вычисление и свойства частных производных и дифференциалов функций многих переменных первого и высших порядков, алгебраические операции над матрицами, вычисление собственных чисел и собственных векторов квадратных матриц, общие свойства линейных пространств и линейных операторов.

ДУ обеспечивает изучение следующих дисциплин базовой части: «Теория функций комплексного переменного», «Теоретическая механика» и «Линейные

и нелинейные уравнения физики».

4. Объем дисциплины: 5 зачетных единиц, **180** академических часов, в том числе **контактная работа:** лекции **18** часов, практические занятия **72** часа; **самостоятельная работа: 90** часов.

В учебном плане 2014 г.н. **объем дисциплины: 5** зачетных единиц, **180** академических часов, в том числе **контактная работа:** лекции **36** часов, практические занятия **72** часа; **самостоятельная работа: 72** часа.

5. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности	Владеть: навыками решения стандартных задач с использованием дифференциальных уравнений, типичных для естественнонаучных и профессиональных дисциплин; Уметь: интегрировать типовые дифференциальные уравнения первого порядка; находить общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами; решать линейные дифференциальные уравнения и системы с постоянными коэффициентами; решать линейные дифференциальные уравнения высших порядков; решать задачу Коши и краевые задачи для дифференциальных уравнений; решать дифференциальные уравнения в частных производных первого порядка; Знать: основные методы решения и исследования обыкновенных дифференциальных уравнений и дифференциальных уравнений в частных производных первого порядка; методы интегрирования наиболее часто встречающихся в физических задачах типов обыкновенных дифференциальных уравнений; методы интегрирования систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными и переменными коэффициентами.

6. Форма промежуточной аттестации экзамен в 3-м семестре

7. Язык преподавания русский.

II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

1. Для студентов очной формы обучения

Учебная программа– наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)		Самостоятельная работа (час.)
		Лекции	Практические (лабораторные) работы	
1. Общие понятия. Интегрируемые типы уравнений первого порядка, разрешенные относительно производной.	14	2	4	8
2. Вопросы существования решений уравнений первого порядка, разрешенного относительно производной	18	2	6	10
3. Уравнения первого порядка, не разрешенные относительно производной	22	2	8	12
<i>Промежуточное аттестационное занятие</i>	2		2	
4. Дифференциальные уравнения высших порядков.	24	2	10	12
5. Общая теория линейных дифференциальных уравнений	18	2	8	8
6. Частные виды линейных дифференциальных уравнений	20	2	8	10
7. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений.	22	2	8	12
8. Теория неустойчивости.	18	2	8	8

9. Уравнения в частных производных первого порядка	20	2	8	10
Промежуточное аттестационное занятие	2		2	
ИТОГО:	180	18	72	90

III. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№1 $xy' = \sqrt{x^2 - y^2} +$

№2 Определить путь S, пройденный телом за время t, если его скорость пропорциональна проходимому пути и если тело проходит 100 м за 10 с и 200 м за 15 с

№3 $4y^6 + x^3 = 6xy^5y'$

№4 $y' - 2xy = 2xe^{x^2}$

№5 $y' - 2ye^x = 2\sqrt{ye^x}$

№6 Проинтегрировать уравнение Риккати, зная его частное решение:

$y' + y^2 - 2y \cdot \sin x + \sin^2 x - \cos x = 0, y_1 = \sin x$

№7 $(3x^2 + 6xy^2)dx + (6x^2y + 4y^3)dy$

№8 $(2xy^2 - 3y^3)dx + (7 - 3xy^2)dy = 0, \mu = \omega(x) y = y^2 \exp(y'), y'' = y'(1 + y') y = x(1 + y') + y^2$

№9 Решить уравнение Эйлера: $x^2y'' - xy' + 2y = x \ln x$

№10 $y''' + 2y'' + y' = 0$

№11 Проинтегрировать методом вариации постоянных следующие уравнения:

а) $y'' + y = 1/\cos x$ б) $y'' + y = 1/\sin x$

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Изоклины. Составление дифференциального уравнения семейства кривых.

2. Геометрические и физические задачи.
3. Однородные уравнения.
4. Линейные уравнения.
5. Особые точки.
6. Интегрирующий множитель в уравнениях в полных дифференциалах.
7. Общий метод введения параметра.
8. Уравнения Лагранжа и Клеро.
9. Особые решения. Задача о траекториях.
10. Типы уравнений n -го порядка, разрешаемые в квадратурах.
11. Уравнения, допускающие понижение порядка.
12. Уравнения, левая часть которых является точной производной.
13. Неоднородные линейные уравнения. Сопряженное уравнение.
14. Существование производных по начальным значениям от решений системы.
15. Первые интегралы системы обыкновенных дифференциальных уравнений.
16. Симметричная форма системы дифференциальных уравнений.
17. Устойчивость по Ляпунову.
18. Фазовая плоскость
19. Теорема об устойчивости по первому приближению.
20. Приближенные методы интегрирования уравнений 1-ого порядка и систем уравнений.
21. Применение линейных дифференциальных уравнений в изучении колебательных явлений
22. Простейшие типы точек покоя.
23. Геометрический критерий устойчивости (критерий Михайлова)

Вопросы для экзамена:

1. Дифференциальные уравнения (ДУ) первого порядка. Основные понятия. Интегральные кривые. Задача Коши. Физические и геометрические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
2. Уравнения с разделяющимися переменными и приводящиеся к ним.
3. Однородные уравнения и приводящиеся к ним.
4. Линейные уравнения 1-го порядка и приводящиеся к ним. Примеры.
5. Теорема об общем решении линейного дифференциального уравнения первого порядка. Метод вариации постоянных.
6. Уравнения в полных дифференциалах. Признак уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.
7. Дифференциальные уравнения первого порядка, не разрешенные относительно производной. Метод введения параметров. Уравнение Лагранжа. Уравнение Клеро.
8. Дифференциальные уравнения n -го порядка. Основные понятия и определения. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Примеры.
9. Линейные дифференциальные уравнения. Линейный дифференциальный оператор.
10. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков. Свойства их решений.
11. Определитель Вронского. Теорема об определителе Вронского (необходимое условие линейной зависимости системы функций). Условие линейной независимости решений линейного однородного уравнения.
12. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами.
13. Линейные неоднородные уравнения. Структура общего решения.
14. Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных как метод нахождения частного решения линейного неоднородного дифференциального уравнения.

15. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с правой частью специального вида. Уравнения, приводящиеся к уравнениям с постоянными коэффициентами.
16. Системы линейных Д.У. с постоянными коэффициентами.
17. Интегрирование систем Д.У. Приближенные методы интегрирования уравнений 1-ого порядка и систем уравнений.
18. Исследование на устойчивость. Теорема Ляпунова.
19. Особые точки дифференциального уравнения и системы ДУ.
20. Уравнения в частных производных первого порядка.

IV. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Дисциплина «Дифференциальные уравнения» участвует в формировании общепрофессиональной компетенции ОПК-1 «способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности».

Форма проведения промежуточной аттестации. Студенты, освоившие программу дисциплины, могут сдать экзамен по итогам рейтинговой аттестации согласно «Положения о рейтинговой системе обучения и оценки качества учебной работы студентов ТвГУ» (протокол №4 от 25 октября 2017 г.).

Если условия «Положения о рейтинговой системе ...» не выполнены, то экзамен сдается согласно «Положения о промежуточной аттестации (экзаменах и зачетах) студентов ТвГУ» (протокол №4 от 25 октября 2017 г.).

На полусеместровой и семестровой аттестации используются контрольные работы (9 задач).

ПРИМЕР ЗАДАНИЯ:

№1
$(x^3+xy^2)dx+(x^2y+y^3)dy$

<p>№2</p> $(x+y^2)dx-2xydy=0, \mu=\omega(x)$
<p>№3</p> $y'=\exp(y'/y)$
<p>№4</p> $y''=1+y^2$
<p>№5</p> $y=2xy'+\ln y'$
<p>№6</p> $y'''-2y''-3y'=0$
<p>№7</p> <p>Решить уравнение Эйлера</p> $x^2y''-xy'+2y=x\ln x$
<p>№8</p> <p>Проинтегрировать методом вариации постоянных следующие уравнения:</p> $y''+y=1/\sin x$
<p>№9</p> <p>Определить вид частного решения следующего ЛНДУ:</p> $y''-y=x+\sin x$

Шкала оценивания: Максимальная возможная оценка за модуль составляет 30 баллов. Она складывается из оценки уровня знаний (максимум 10 баллов), умений (максимум 10 баллов) и владений (максимум 10 баллов).

1. Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции ОПК-1 («способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности»).

Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания		
Начальный владеть	Задание для проверки сформированности владений:	Второй уровень (2 балла по каждому критерию)		Первый уровень (1 балл по каждому критерию)
	<u>Задачи типа:</u> №1 Решить уравнение: $(2x+3x^2y)dx+(x^3-3y^2)dy=0$ №2 Последовательно включены: источник тока, напряжение которого меняется по закону: $E=V\sin \omega t$, сопротивление R и емкость C. Найти силу тока в цепи при установившемся режиме.	Владеет методами решения дифференциальных уравнений. Владеет методами анализа и обработки полученных результатов. Приводит анализ полученного решения в физических задачах.	Владеет методами решения дифференциальных уравнений. Владеет методами анализа и обработки полученных результатов. Использует приобретенные знания и умения при решении физических задач.	
Начальный Уметь	Задания для проверки сформированности умений:	Высокий уровень (3 балла по каждому критерию)	Средний уровень (2 балла по каждому критерию)	Низкий уровень (1 балл по каждому критерию)
	<u>Задачи типа:</u> №1 Решить уравнение: $(3y-7x+7)dx-(3x-7y-3)dy=0$ №2 Решить уравнение: $y'''-2y''-3y'=10 \cos x$	Составляет алгоритм выполнения поставленной задачи, свободно классифицирует основные понятия и определения, которые используются в данном разделе дисциплины.	Составляет алгоритм выполнения поставленной задачи, свободно применяет основные определения в поставленной задаче. Выполняет стандартный порядок действий, необходимый для решения	Имеет представление о алгоритме выполнения поставленной задачи, основных определений и выполняет стандартный порядок действий, необходимый для решения уравнения, но

			уравнения и принятия необходимого решения. Допускает незначительные фактические ошибки.	затрудняется при объяснении их сути и/или допускает фактические ошибки, не искажающие общего смысла.
Начальный знать	Задания для проверки сформированности знаний:	Высокий уровень (3 балла по каждому критерию)	Средний уровень (2 балла по каждому критерию)	Низкий уровень (1 балл по каждому критерию)
	<u>Задачи типа:</u> 1. Записать общий вид частного решения линейного неоднородного уравнения с постоянными коэффициентами: $y'' - 8y' + 20y = 5xe^{4x} \sin 2x$ 2. Решить уравнение методом вариации постоянных $y'' - 2y' + y = \frac{e^x}{x^2}$.	Знает базовые положения теории данного дифференциального уравнения, осуществляет основные алгоритмы решения и (или) подбор частного решения.	Знает базовые положения теории данного дифференциального уравнения, осуществляет основные алгоритмы решения и (или) подбор частного решения. Допускает незначительные фактические ошибки, не искажающие общего смысла.	Имеет отрывочные знания о видах дифференциальных уравнений и методах их решения И/ИЛИ Допускает незначительные фактические ошибки, не искажающие общего смысла.
Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания		

Промежуточный владеть	Задание для проверки сформированности владений:	Второй уровень (2 балла по каждому критерию)		Первый уровень (1 балл по каждому критерию)
	<u>Задачи типа:</u> №1 Исследовать на устойчивость нулевое решение системы, определить тип точки покоя. Построить траектории $\begin{cases} \dot{x} = 2x + y \\ \dot{y} = 3x + 4y \end{cases}$ $x(0)=y(0)=0$ №2 Исследовать уравнения упругих колебаний с учетом трения и сопротивления среды (при $\alpha > 0$): $d^2x/dt^2 + 2\alpha \cdot dx/dt + \beta^2 x = 0$	Владеет методами решения дифференциальных уравнений. Владеет методами анализа и обработки полученных результатов. Интерпретирует полученные результаты с учетом начальных условий, границ применимости теории или модели.		Владеет методами решения дифференциальных уравнений. Владеет методами разбора и обработки полученных результатов. Использует полученные результаты с учетом границ применимости теории или модели.
Промежуточный Уметь	Задания для проверки сформированности умений:	Высокий уровень (3 балла по каждому критерию)	Средний уровень (2 балла по каждому критерию)	Низкий уровень (1 балл по каждому критерию)
	<u>Задачи типа:</u> №1 Решить уравнение Эйлера: $x^2 y'' - 2y = \sin \ln x$ №2 Решить систему ДУ: $dx/dt = x + y$ $dy/dt = -2x + 3y$	Составляет алгоритм выполнения поставленной задачи, свободно владеет основными понятиями, определениями и законами, которые используются в данном разделе дисциплины.	Составляет алгоритм выполнения поставленной задачи, свободно применяет основные законы постановки задачи. Выполняет стандартный порядок действий необходимый для решения	Выполняет определенный порядок действий, необходимый для решения данного уравнения. Имеет представление о алгоритме выполнения поставленной задачи, основных определений и законов, но

			задачи и принятия необходимого решения. Допускает незначительные фактические ошибки.	затрудняется при объяснении их сути и/или допускает фактические ошибки, не искажающие общего смысла.
Промежуточный знать	Задания для проверки сформированности знаний:	Высокий уровень (3 балла по каждому критерию)	Средний уровень (2 балла по каждому критерию)	Низкий уровень (1 балл по каждому критерию)
	<u>Задачи типа:</u> №1. Определить вид частного решения следующего ЛНДУ: $y'' - y = x + \sin x$ №2. Проинтегрировать уравнение Риккати, зная его частное решение: $y' + y^2 - 2y \cdot \sin x + \sin^2 x$	Знает Теоретические основы дисциплины. Понимает постановку задачи, знает методы решения задач и качественного анализа в рамках дисциплины.	Знает Математическую постановку задачи, методы качественного исследования. Использует математический аппарат дифференциальных уравнений. Допускает незначительные фактические ошибки.	Имеет отрывочные знания по определению порядка действий, которые необходимы для решения данного уравнения И/ИЛИ Допускает несущественные фактические ошибки, не искажающие общего смысла.

V. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Основная литература:

1. Демидович Б. П. Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс]: учеб. пособие. — Санкт-Петербург: Лань, 2008. — 288 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/126>.
2. Бибиков Ю. Н. Курс обыкновенных дифференциальных уравнений [Электронный ресурс] : учеб. пособие. — Санкт-Петербург: Лань, 2011. — 304 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1542>.

б) дополнительная литература:

1. Пантелеев А. В. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Практикум - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 432 с. -Электронный ресурс.- Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=549273>

VI. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

- 1) Научная библиотека ТвГУ – <http://library.tversu.ru>;
- 2) Сервер доступа к модульной объектно-ориентированной динамической учебной среде Moodle – <http://moodle.tversu.ru>;
- 3) Репозиторий научных публикаций ТвГУ – <http://eprints.tversu.ru>.

Внешние информационные ресурсы:

- 4) Научная электронная библиотека eLibrary.ru;
- 5) Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru>.

VII. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Занятия представляют собой лекции и практические занятия. Курс лекций направлен на формирование базовых знаний по решению дифференциальных уравнений.

Практические занятия призваны сформировать у студентов навыки и умения, направленные на анализ дифференциальных уравнений и методов их решения. На практических занятиях в ходе решения поставленных задач формируется умение логически мыслить и способность к самостоятельному приобретению новых знаний в соответствии с профессиональными потребностями и интересами.

VIII. Перечень педагогических и информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

IX. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных* помещений	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория № 218 (170002 Тверская обл., г. Тверь, Садовый пер., д. 35)	1. Комплект учебной мебели на 25 посадочных мест. 2. Экран настенный 153x203 3. Переносной комплект мультимедийной техники.	Adobe Acrobat Reader DC – бесплатно Microsoft Windows 10 Enterprise - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017 Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows – Акт на передачу прав №2129 от 25 октября 2016 г. Google Chrome – бесплатно MS Office 365 pro plus - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017
Учебная аудитория № 202Б (170002 Тверская обл., г. Тверь, Садовый пер., д. 35)	1. Комплект учебной мебели на 25	Adobe Acrobat Reader DC – бесплатно

	<p>посадочных мест.</p> <p>2. Экран настенный 153x203</p> <p>3. Переносной комплект мультимедийной техники.</p>	<p>Microsoft Windows 10 Enterprise - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017</p> <p>Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows – Акт на передачу прав №2129 от 25 октября 2016 г.</p> <p>Google Chrome – бесплатно</p> <p>MS Office 365 pro plus - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017</p>
--	---	--

Помещения для самостоятельной работы:

Наименование помещений	Оснащенность помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Помещение для самостоятельной работы, учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, практики, Компьютерный класс физико-технического</p>	<p>1. Компьютер RAMEC STORM C2D 4600/160Gb/ 256mB/DVD-RW +Монитор LG TFT 17" L1753S-SF – 12 шт</p> <p>2. Мультимедийный комплект учебного класса (вариант № 2) Проектор Casio XJ-M140, настенный проекц. экран Lumien 180*180. ноутбук Dell N4050. сумка 15,6", мышь</p> <p>3. Коммутатор D-Link 10/100/1000mbps 16-portr DGS-1016D</p> <p>4. Видеокамера IP-FALCON EYE FE-IPC-BL200P, ОнЛайн Трейд ООО</p> <p>5. Видеокамера IP-FALCON EYE FE-IPC-BL200P, ОнЛайн Трейд ООО</p> <p>6. Демонстрационное оборудование комплект «LegoMidstormsEV3»</p> <p>7. Комплект учебной мебели</p>	<p>Adobe Acrobat Reader DC - бесплатно</p> <p>Cadence SPB/OrCAD 16.6 - Государственный контракт на поставку лицензионных программных продуктов 103 - ГК/09 от 15.06.2009</p> <p>Google Chrome - бесплатно</p> <p>Java SE Development Kit 8 Update 45 (64-bit) - бесплатно</p> <p>Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows – Акт на передачу прав №2129 от 25 октября 2016 г.</p> <p>Lazarus 1.4.0 - бесплатно</p> <p>Lego MINDSTORM EV3 - бесплатно</p> <p>Mathcad 15 M010 - Акт предоставления прав IC00000027 от 16.09.2011</p> <p>MATLAB R2012b - Акт предоставления прав № Us000311 от 25.09.2012</p>

<p>факультета. Компьютерная лаборатория робототехнических систем №4а</p> <p>(170002 Тверская обл., г. Тверь, Садовый пер., д. 35)</p>		<p>Microsoft Express Studio 4 - бесплатно</p> <p>MiKTeX 2.9 - бесплатно</p> <p>MPICH 64-bit – бесплатно</p> <p>MSXML 4.0 SP2 Parser and SDK - бесплатно</p> <p>Microsoft Windows 10 Enterprise - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017</p> <p>MS Office 365 pro plus - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017</p>
---	--	--

X. Перечень обновлений рабочей программы дисциплины

№п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Дата и протокол заседания кафедры, утвердившего изменения
1.	Раздел IV	Реквизиты «Положения о рейтинговой системе обучения и оценки качества учебной работы студентов ТвГУ» и «Положения о промежуточной аттестации (экзаменах и зачетах) студентов ТвГУ»	Протокол Совета ФТФ №5 от 31 октября 2017 г.
2.	Раздел IX	Оснащенность аудиторного фонда для проведения учебных занятий и самостоятельной работы студентов согласно «Справки МТО ООП ...»	Протокол Совета ФТФ №5 от 31 октября 2017 г