



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра Физики



УТВЕРЖДАЮ

Директор

А.В. Семиров

17 марта 2022 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля): ***Б1.В.04 Практикум по астрономии***

Направление подготовки: ***44.04.01 Педагогическое образование***

Направленность (профиль) подготовки: ***"Физико-астрономическое образование"***

Квалификация (степень) выпускника - ***Магистр***

Форма обучения: ***очная***

Согласована с УМС ПИ ИГУ

Протокол № 7 от «11» марта 2022 г.

Председатель _____ М.С. Павлова

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 6

От «03» марта 2022 г.

Зав. кафедрой _____ А.В. Семиров

Иркутск 2022 г.

I. Цели и задачи дисциплины (модуля):

Целью освоения дисциплины «Практикум по астрономии» является упорядочение знаний о подходах к решению задач по астрономии и наблюдению Солнца и ночного неба; подготовка студентов к обучению учащихся применению астрономических знаний при наблюдениях и решении учебных и олимпиадных задач в сфере среднего школьного (основного, полного, вариативного) и дополнительного образования по астрономии.

Задачи дисциплины:

- сформировать умение анализировать необходимость введения того или иного астрономического материала в учебный процесс
- систематизировать знания о подходах к решению астрономических задач
- познакомить с методиками решения школьных олимпиадных задач по астрономии
- научить владению приемами решения астрономических задач повышенного уровня сложности;
- систематизировать знания об астрономических объектах
- познакомить с инструментами для наблюдений и методиками астрономических наблюдений
- научить владению приемами астрономических наблюдений;

II. Место дисциплины в структуре ОПОП:

2.1. Учебная дисциплина (модуль) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующей дисциплиной: «Астрономия в системе образования» и «Обучение методам решения физических задач».

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: «Педагогическая практика» и «Выполнение и защита ВКР»

III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
<i>ПК-1</i> Способен осуществлять разработку учебно-методических и научно-методических материалов, обеспечивающих реализацию образовательных программ в области физики и астрономии	ИДК ПК1.1: Применяет фундаментальные знания физики и астрономии в практической деятельности	Умеет: использовать астрономическую информацию для написания планов по физике и астрономии
	ИДК ПК1.2: Разрабатывает учебно-методические материалы на основе современных методик и технологий организации образовательной деятельности	Знает: учебники, рекомендованные Министерством образования и науки Российской Федерации для преподавания астрономии и их содержание, Умеет: использовать астрономическую информацию для проведения уроков по физике и астрономии Владеет: навыками решения задач из школьных учебников

		по астрономии
	ИДК ПК1.3: Разрабатывает научно-методические материалы и применяет их в профессиональной деятельности	Знает: школьный курс астрономии Умеет: применять основные положения физических теорий для объяснения астрофизических явлений и процессов

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц, Очн	Семестры
		4
Аудиторные занятия (всего)	32	32
Практические занятия (Пр)/ (Электр)	32	32
Консультации (Конс)		
Самостоятельная работа (всего)	108	108
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен) часы (Контроль)	Зачет	Зачет
Контроль (КО)	4	4
Контактная работа (всего)*	36	36
Общая трудоемкость часы зачетные единицы	144	144
	4	4

4.2. Содержание учебного материала дисциплины (модуля)*

Наименование разделов и тем	Содержание
Раздел 1. Решение учебных и олимпиадных задач.	
Тема 1. Роль и место задач в школьном курсе астрономии.	Анализ ФГОС для выяснения роли астрономии в формировании результатов освоения обучающимися основной образовательной программы. Учебники Воронцова-Вельяминова и Чаругина и учебно-методические комплекты к ним. Региональное учебное пособие по астрономии. Сравнение содержания раздела «Элементы астрофизики» в 2018 - 2021г.г. в кодификаторе элементов содержания для проведения единого государственного экзамена по физике
Тема 2. Задачи по астрометрии и небесной механике	Решение задач по темам: звёздное небо, небесная сфера, система координат, звездные карты и атласы, видимое годичное движение Солнца, уравнения синодического движения, законы Кеплера в первоначальной формулировке и обобщенные законы Кеплера.
Тема 3. Солнечная система: планеты земной группы и планеты-гиганты, малые тела солнечной	Решение задач и выполнение заданий по темам: происхождение планетарных систем, экзопланеты и их обнаружение, Солнечная система и её происхождение, планеты и их спутники, астероиды, кометы, метеоры.

системы в задачах Тема 4. Звезды: разнообразие звездных характеристик и их закономерности; источники энергии звезд в задачах и заданиях	Астрофизика звезд. Солнце. Внутреннее строение Солнца. Источник энергии Солнца. Звезды и их спектры. Спектральная классификация. Диаграмма «спектр-светимость».
Тема 5. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд в задачах и заданиях	Рождение, жизнь и смерть звезд.
Тема 6. Наша Галактика, другие галактики, пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной, современные взгляды на строение и эволюцию Вселенной в задачах и заданиях	Наша галактика. Млечный путь. Межзвездная пыль и газ. Эмиссионные туманности. Звездные скопления и ассоциации. Остатки сверхновых звезд. Вращение Галактики. Галактики. Распределение галактик в пространстве. Элементы космологии. Вселенная. Теория «Большого взрыва» Ранние стадии эволюции Вселенной. Образование галактик. Развитие взглядов на эволюцию Вселенной и современные гипотезы.
Раздел 2. Практикум по наблюдательной астрономии	
Тема 1. Задачи телескопа. Оптические схемы телескопов.	Рефракторы, рефлекторы, катадиоптрические телескопы и их сравнение. Системы Кеплера, Ньютона, Кассигрена, Грегори, Ричи-Кретьена. Менисковый телескоп Максудова. Оптическая схема глаза.
Тема 2. Виды монтаровок телескопа Тема 3: Созвездия	Виды монтаровок телескопа (экваториальная и азимутальная). Установка и наведение телескопа. Созвездия различных сезонов. Полюса мира. Вращение Земли вокруг своей оси и вокруг Солнца. Околополярные созвездия. Эклиптика. Зодиакальные созвездия. Мифы о возникновении созвездий.
Тема 4: Наблюдение объектов Солнечной системы	Планеты и их спутники. Наблюдение объектов нашей галактики и внегалактических объектов. Млечный путь. Эмиссионные туманности. Звездные скопления и ассоциации. Другие Галактики. Необыкновенные небесные явления.

4.3. Перечень разделов/тем дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела/темы	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку (при наличии) и трудоемкость (в часах)				Оценочные средства	Формируемые компетенции (индикаторы)	Всего (в часах)
		Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС (в том числе, внеауди- торная СР, КСР)			
		Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия				
Раздел 1. Решение учебных и олимпиадных задач.								
1	Тема 1. Роль и место задач в школьном курсе астрономии.		2		6	Отчет по практической работе.	ИДК ПК1.1, ИДК ПК1.2, ИДК ПК1.3,	8
2	Тема 2. Задачи по астрометрии и небесной механике		4		16	Отчет по практической работе.	ИДК ПК1.1, ИДК ПК1.2, ИДК ПК1.3,	20
3	Тема 3. Школьная программа по астрономии: выбор между альтернативами концепций отбора материала.		2		16	Отчет по практической работе.	ИДК ПК1.1, ИДК ПК1.2, ИДК ПК1.3,	18
4	Тема 4. Звезды: разнообразие звездных характеристик и их закономерности; источники энергии звезд в задачах и заданиях		2		16	Отчет по практической работе	ИДК ПК1.1, ИДК ПК1.2, ИДК ПК1.3,	18
	Тема 5. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд в задачах и заданиях		4		16	Отчет по практической работе	ИДК ПК1.1, ИДК ПК1.2, ИДК ПК1.3,	20
	Тема 6. Наша Галактика, другие галактики, пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной, современные взгляды на строение и		4		6	Отчет по практической работе	ИДК ПК1.1, ИДК ПК1.2, ИДК ПК1.3,	10

	эволюцию Вселенной в задачах и заданиях							
Раздел 2. Практикум по наблюдательной астрономии								
5	Тема 1. Задачи телескопа. Оптические схемы телескопов..		2		8	Отчет по практической работе.	ИДК ПК1.1, ИДК ПК1.2, ИДК ПК1.3,	10
6	Тема 2. Виды монтажных телескопа		4		8	Отчет по практической работе.	ИДК ПК1.1, ИДК ПК1.2, ИДК ПК1.3,	12
7	Тема 3: Созвездия.		4		8	Отчет по практической работе.	ИДК ПК1.1, ИДК ПК1.2, ИДК ПК1.3,	12
8	Тема 4: Наблюдение объектов Солнечной системы		4		8	Отчет по практической работе.	ИДК ПК1.1, ИДК ПК1.2, ИДК ПК1.3,	12
....	ИТОГО (в часах)		32		108			140

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа заключается в составлении глоссария: словаря базовых математических и физических понятий, самостоятельная работа с конспектом лекций и самостоятельная подготовка к выполнению практических работ, выполнение домашних заданий по решению задач.

Электронный фонд кафедры по астрономии: <http://www.info.igpu.ru/?cd=1481>, <https://educa.isu.ru/course/view.php?id=49363>, <https://educa.isu.ru/course/view.php?id=49365>

Выполнение самостоятельной работы проверяется во время занятий, семинаров и консультаций, при проведении отчетов по практическим работам..

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):

а) перечень литературы

1. Кононович Э.В. Общий курс астрономии [Текст] : учебное пособие / Э. В. Кононович. - 2-е изд., испр. - М. : Едиториал УРСС, 2004. - 540 с. (21 экз.) +
2. Язев С.А. Лекции о Солнечной системе [Текст] : учеб. пособие / С. А. Язев ; ред. В. Г. Сурдин. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. : Лань, 2011. - 382 с. : ил. ; 20 см. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 379-381. - ISBN 978-5-8114-1253-2 : (33 экз.)
3. Аннушкин Ю. В. Введение в астрономию. Физика солнечной системы [Текст] : учеб. пособие / Ю. В. Аннушкин, С. А. Язев ; рец.: П. Г. Ковадло, Р. Т. Сотникова ; Иркут. гос. ун-т, Физ. фак. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2013. - 103 с. (18 экз.)+
4. Язев, Сергей Артурович/ Астрономия. Солнечная система : учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] : Учебное пособие / С. А. Язев. - 3-е изд., пер. и доп. - Электрон. текстовые дан. - М : Издательство Юрайт, 2018. - 336 с. - (Специалист). - **Режим доступа:** <http://www.biblio-online.ru/book/D0B48A2E-D1F2-4F59-B222-EB6224795A27>. - ЭБС "Юрайт". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-534-08244-9
5. Язев С.А. Феномен комплексов активности на Солнце [Электронный ресурс] : научное издание / С. А. Язев. - ЭВК. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2014. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9624-1089-0
6. Современная геодинамика и гелиогеодинамика [Текст] : учеб. пособие / К. Г. Леви [и др.] ; ред. А. В. Аргучинцев ; рец. Р. М. Семенов ; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т земной коры, Сиб. ин-т физиологии и биохимии растений, Иркутский гос. техн. ун-т, Иркутский гос. ун-т. - 2-е изд., испр. и доп. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2012. - 539 с. (16 экз.)+
7. Мизун Ю.В. Неведомый пульс Земли [Текст] : научно-популярная литература / Ю. В. Мизун, Ю. Г. Мизун. - М. : Вече, 2005. - 480 с. (5 экз.)+
8. Астрономия [Текст] : учеб. пособие / М. М. Дагаев. - М. : Просвещение, 1983. - 384 с. (19 экз.)

г) список авторских методических разработок

1. Дворкина-Самарская А.А. Астрометрия и небесная механика: Учебное пособие.- Иркутск: ВСГАО, 2012.- 51 с. 2 экз
2. Дворкина-Самарская А.А.. Лабораторный практикум по астрометрии и небесной механике: уч. пособие/ А.А. Дворкина-Самарская. – Иркутск: Изд-во «Иркут», 2017. – 68 с. 2 экз

д) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Учебники по астрономии и астрофизике - <http://astronet.ru/db/books/>
Энциклопедия «Физика космоса» - <http://astronet.ru/db/FK86/>

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Помещения и оборудование

Помещения – учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом ОПОП ВО по программе магистратуры, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО «ИГУ».

Оборудование.

Аппарат УП-4 (планетарий). Астролябия. Глобус Земли с подсветкой d30см Глобус Небесной сферы с подсветкой, диам. 30см Глобус Земли диам. 12см Глобус Марса. Глобус политический. Глобус черный. Глобус Луны Модель горизонтальных и экваториальных координат (МГЭК)

Модель планетной (Солнечной) системы Скафис универсальный Сфера армиллярная. Телескоп "Алькор". Телескоп школьный (рефрактор) Труба зрительная. Компьютер. Телевизор 32" LG LCD RZ-32LX2R Экран для планетария (купол). Оверхед проектор Medium Traveller 3

Жалюзи защитные с электроприводом. Доска 40*60 магнитная и для маркеров. Доска классн. 60*80 пробка+аксес./дерев. Светильник DUNA D 30 3059. Указка лазерная. Н

6.2. Лицензионное и программное обеспечение

Программное обеспечение: ОС: windows xp, Антивирус Kaspersky Endpoint Security 10.1 Электронно-библиотечная система.

VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В образовательном процессе используются активные и интерактивные формы, в том числе дистанционные образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы, развивающие у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств и формирующие компетенции.

Наименование тем занятий с использованием образовательных технологий

	Тема занятия	Вид занятия	Форма / Методы интерактивного обучения	Кол-во часов
1	Раздел 1. темы 1-6; раздел 2, темы 1-4	Семинарское (практическое) занятие	Практикум с элементами дискуссии; самодиагностика, диагностический семинар, тренинговые упражнения, решение задач, решение задач теме интерактивными методами. Выполнение практических заданий, обработка результатов экспериментов, оформление отчетов;	32

			устный отчет по работе с элементами дискуссии или в виде диагностического семинара	
2	Раздел 1. темы 1-6; раздел 2, темы 1-4	Самостоятельная работа студентов в ходе аудиторных занятий	Письменный экспресс-опрос студентов по содержанию предыдущей лекции, конспектирование лекции, построение структурно-логической схемы лекции, разработка опорного конспекта к материалам лекции, подготовка вопросов лектору, решение задач по теме лекции.	108
Итого часов				140

VIII.ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

Ответы на вопросы в ходе дискуссии, Составление глоссария, работа с ФГОСом второго поколения для старшей школы. Выполнение индивидуальных домашних заданий с проектно-ориентированными заданиями. Выполнение индивидуальных проектов,

8.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации (в форме зачета).

Для получения зачетов необходимо:

- представление конспекта занятий в системе;
- активное участие во всех видах работ на практических занятиях и выполнение индивидуальных домашних заданий с проектно-ориентированными заданиями
- решение тестов с заданиями ЕГЭ по астрофизике
- выполнение практических заданий по работе с телескопом.
- представление индивидуальных творческих проектов. Индивидуальный творческий
- проект заключается в разработке плана учебного мероприятия по астрономии на выбор студента: урок на решение задач в 11 классе, внеклассное мероприятие с организацией наблюдений, занятие на решение олимпиадных задач в системе дополнительного образования и т.д. К плану необходимо приложить презентацию с наглядным материалом.
- ответить на вопросы билета

Примерный перечень задач и заданий к зачётам

Каждое задание включает в себя кроме теории и методику преподавания этой темы

1. Рассмотрите таблицу, содержащую сведения о ярких звездах.

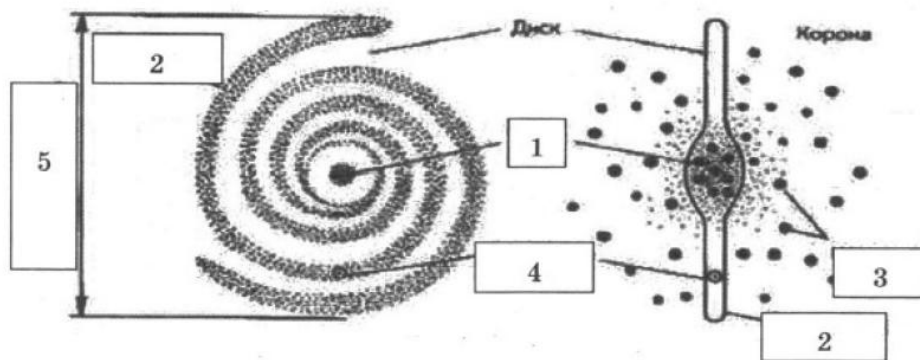
Наименование звезды	Температура, К	Масса (в массах Солнца)	Радиус (в радиусах Солнца)	Расстояние до звезды (св. год)
Альдебаран	3500	5	45	68
Альтаир	8000	1,7	1,7	360

Бетельгейзе	3100	20	900	650
Вега	9600	3	3	27
Капелла	5200	3	12	45
Кастор	10400	3	2,5	45
Процион	6900	1,5	2	11
Сика	16800	15	7	160

Выберите два утверждения, которые соответствуют характеристикам звезд, и укажите их номера.

- 1) Температура поверхности и радиус Бетельгейзе говорят о том, что эта звезда относится к красным сверхгигантам.
- 2) Температура на поверхности Прочиона в 2 раза ниже, чем на поверхности Солнца.
- 3) Звезды Кастор и Капелла находятся на одинаковом расстоянии от Земли и, следовательно, относятся к одному созвездию.
- 4) Звезда Вега относится к белым звездам спектрального класса А.
- 5) Так как массы звезд Вега и Капелла одинаковы, то они относятся к одному и тому же спектральному классу.

2. Рассмотрите схему строения спиральной Галактики (виды плашмя и с ребра).



Выберите **два** утверждения, которые соответствуют элементам, обозначенным цифрами 1-5.

- 1) Цифра 1 — ядро Галактики.
 - 2) Цифра 2 — скопления белых карликов на краю Галактики.
 - 3) Цифра 3 — шаровые скопления.
 - 4) Цифра 4 — положение созвездия Телец в спиральном рукаве.
 - 5) Цифра 5 — 10 000 световых лет.
3. Определите высоту звезды Капеллы (α Возничего) в верхней кульминации на северном тропике ($\varphi = +23^\circ 27'$). Склонение Капеллы $\delta = +45^\circ 58'$. В ответе градусы и минуты запишите слитно без знаков, например, вместо $+45^\circ 58'$ укажите 4558.
 4. Определите полуденную высоту Солнца в Петрозаводске ($\varphi = +61^\circ 47'$) в день летнего солнцестояния. В ответе градусы и минуты запишите слитно без знаков, например, вместо $+61^\circ 47'$ укажите 6147.
 5. В некоторой местности в день летнего солнцестояния в полдень Солнце находится на юге на высоте $72^\circ 50'$. Определите полуденную высоту Солнца в этой местности в день зимнего солнцестояния. В ответе градусы и минуты запишите слитно без знаков, например, вместо $72^\circ 50'$ укажите 7250
 6. Определите синодический период обращения малой планеты Поэзии, если большая полуось её орбиты равна 3,12 а. е. Ответ дайте в годах с точностью до сотых.
 7. Первый спутник планеты Юпитера — Ио обращается вокруг неё за 42 ч 28 мин на среднем расстоянии 421,8 тыс. км. С каким периодом обращается вокруг Юпитера его

спутник Ганимед, большая полуось орбиты которого равна 1070 тыс. км. Ответ дайте в часах с точностью до десятых.

Примерный перечень вопросов и заданий к зачету

Каждый вопрос включает в себя кроме теории и методику преподавания этой темы

1. Какие созвездия Вы можете наблюдать вечером в сентябре? (октябре, ноябре и т.д.)
2. Наведите телескоп с экваториальной монтировкой на планету (Венера, Юпитер, Сатурн, Марс) и удержите изображение в течение 10 минут.
3. Наведите телескоп с экваториальной монтировкой на Луну и удержите изображение в течение 10 минут.
4. Какие галактики Вы можете наблюдать в Иркутской области?

Показатели	Критерии
Представление индивидуальных творческих проектов	Проводит анализ школьных программ по астрономии: Страута, Левитана и Чаругина; Засова А.В., Сурдина В.Г., анализирует альтернативы концепций отбора материала. Способен систематизировать полученную в результате анализа информацию и адаптировать ее к уровню школьника отмечены алгоритмы включения материала данного билета в школьные курсы физики и астрономии соблюдается логическую последовательность в изложении материала терминологического поля в рамках темы доклада Владеет культурой представления результатов работы
Ответы по вопросам билета	содержание ответа соответствует поставленному вопросу раскрываются наиболее значимые факты, научные положения, отмечены алгоритмы включения материала данного билета в школьные курсы физики и астрономии соблюдается логическую последовательность в изложении материала
Ответы на дополнительные вопросы	содержание ответа соответствует поставленному вопросу раскрываются наиболее значимые факты, научные положения, соблюдается логическую последовательность в изложении материала

Шкала оценивания: 0 баллов – полное отсутствие критерия; 1 балл – частичное выполнение критерия; 2 балла – полное выполнение критерия

Оценивается:

60-75% от максимально возможного количества баллов - удовлетворительно,

76-85% от максимально возможного количества баллов - хорошо,

86-100% от максимально возможного количества баллов – отлично

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС по направлению 44.04.01 Педагогическое образование, утвержденного приказом Минобрнауки РФ № 126 от 22.02.2018 г.

Разработчик: Дворкина-Самарская А.А, доцент

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.