

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Московский физико-технический институт  
(национальный исследовательский университет)»**

**УТВЕРЖДЕНО**

**Директор физтех-школы физики  
и исследований им. Ландау  
А.В. Рогачев**

	<b>Рабочая программа дисциплины (модуля)</b>
<b>по дисциплине:</b>	Планирование эксперимента и анализ результатов
<b>по направлению:</b>	Прикладные математика и физика
<b>профиль подготовки:</b>	Общая и прикладная физика Физтех-школа физики и исследований им. Ландау кафедра инновационных образовательных технологий
<b>курс:</b>	1
<b>квалификация:</b>	магистр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 2 (весенний) - Экзамен

Аудиторных часов: 30 всего, в том числе:

лекции: 0 час.

семинары: 30 час.

лабораторные занятия: 0 час.

Самостоятельная работа: 30 час.

Подготовка к экзамену: 30 час.

Всего часов: 90, всего зач. ед.: 2

Программу составил: М.Г. Машкова, доцент

Программа обсуждена на заседании кафедры инновационных образовательных технологий 13.05.2025

## Аннотация

Дисциплина «Планирование эксперимента и анализ результатов» предназначена для формирования системного представления о методах научных исследований и научного творчества, развитие навыков научного мышления. Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с проведением экспериментальных исследований и измерений, обработки и представления полученных данных с учетом специфики технологического образования.

### 1. Цели и задачи

#### Цель дисциплины

- формирование у обучающихся системных представлений о современной теории эксперимента, а также приобретение способности магистрантом самостоятельно выполнять экспериментальные исследования в области технологического образования в лабораторных и промышленных условиях.

#### Задачи дисциплины

1. ознакомить магистранта с правильной организацией активного эксперимента при проведении научно-исследовательских работ, позволяющего получить математические модели изучаемых технологических процессов, на их основе осуществить оптимизацию соответствующих конструктивных и режимных параметров;
2. научить умению использовать теоретические положения и современные методы планирования и обработки результатов эксперимента при проведении научных исследований в сфере технологического образования.

### 2. Перечень формируемых компетенций

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ПК-1 Способен ставить, формализовывать и решать задачи, в том числе разрабатывать и исследовать математические модели изучаемых явлений и процессов, системно анализировать научные проблемы, получать новые научные результаты	ПК-1.1 Способен находить, анализировать и обобщать информацию об актуальных результатах исследований в рамках тематической области своей профессиональной деятельности
	ПК-1.2 Способен выдвигать гипотезы, строить математические модели для описания изучаемых явлений и процессов, оценивать качество разработанной модели
	ПК-1.3 Способен применять теоретические и (или) экспериментальные методы исследований к конкретной научной задаче и интерпретировать полученные результаты
ПК-2 Способен самостоятельно или в качестве члена (руководителя) малого коллектива организовывать и проводить научные исследования и их апробацию	ПК-2.1 Способен планировать и проводить научные исследования самостоятельно или в составе научного коллектива
	ПК-2.2 Способен проводить апробацию результатов научно-исследовательской работы посредством публикации научных статей и участия в конференциях
ПК-3 Способен профессионально работать с исследовательским и испытательным оборудованием (приборами и установками, специализированными пакетами прикладных программ) в избранной предметной области	ПК-3.1 Понимает принципы работы используемого оборудования (специализированных пакетов прикладных программ)
	ПК-3.2 Способен проводить эксперимент (моделирование) с использованием исследовательского оборудования (пакетов прикладных программ)

**3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- организационно-методические основы дисциплины;
- правила проведения испытаний;
- методики поиска оптимальных условий проведения экспериментальных исследований.

уметь:

- применять методики планирования эксперимента в области технологического образования;
- определять оптимальные условия для проведения эксперимента;
- выявить наилучшие варианты решения проблемы на основе сопоставления альтернатив и учета исходных данных.

владеть:

- навыками планирования эксперимента;
- способами оценки эффективности проведения эксперимента;
- технологиями выбора оптимальных условий для проведения эксперимента;
- навыками анализа полученных данных при проведении эксперимента.

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий****4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкости по видам учебных занятий**

№	Тема (раздел) дисциплины	Трудоемкость по видам учебных занятий, включая самостоятельную работу, час.			
		Лекции	Семинары	Лаборат. работы	Самост. работа
1	Общие вопросы планирования и организации эксперимента		6		6
2	Дисперсионный анализ		6		6
3	Корреляционный анализ		6		6
4	Регрессионный анализ		6		6
5	Планирование многофакторного эксперимента		6		6
Итого часов			30		30
Подготовка к экзамену		30 час.			

Общая трудоёмкость	90 час., 2 зач.ед.
--------------------	--------------------

#### 4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

Семестр: 2 (Весенний)

##### 1. Общие вопросы планирования и организации эксперимента

Основные понятия и определения. Методы планирования эксперимента. Факторы, функции отклика, матрица планирования экспериментов, полный факторный эксперимент, рандомизация, дисперсия, уровень значимости.

##### 2. Дисперсионный анализ

Однофакторный дисперсионный анализ. Двухфакторный дисперсионный анализ. Построение двухфакторного эксперимента с использованием квадратичной модели.

##### 3. Корреляционный анализ

Корреляция и корреляционный анализ. Коэффициент корреляции Пирсона. Понятие корреляционных связей, их классификация. Корреляционные поля и цель их построения.

##### 4. Регрессионный анализ

Основные понятия и определения. Оценка уравнения регрессии методом наименьших квадратов. Оценка значимости коэффициентов. Оценка адекватности модели. Нелинейная регрессия.

##### 5. Планирование многофакторного эксперимента

Однофакторный эксперимент. Двухфакторный эксперимент. Трёхфакторный эксперимент. Обработка результатов полного факторного эксперимента.

#### 5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Стандартная учебная аудитория, оснащенная оборудованием для проведения презентаций. Доступ к электронным учебным материалам посредством ресурсов поддержки электронного обучения ЦДПО МФТИ и партнерских образовательных площадок. Форматы представления электронных учебных материалов: в виде массовых онлайн курсов (МООС) в системе дистанционного обучения провайдера массовых открытых онлайн курсов. Слушателю необходимо наличие доступа в сеть интернет, компьютер.

Преподавателю курса необходимо наличие доступа администратора курса на LMS-платформе к материалам курса.

#### 6.Перечень рекомендуемой литературы

Основная литература

1. Мандель, Б. Р. Методология и методы организации научного исследования в педагогике: учебное пособие для обучающихся в магистратуре / Б. Р. Мандель. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2018. – 340 с.: ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=486259>. – ISBN 978-5-4475-9665-1. – DOI 10.23681/486259.
2. Егошина, И. Л. Методология научных исследований: учебное пособие / И. Л. Егошина; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2018. – 148 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494307> – Библиогр.: с. 133. – ISBN 978-5-8158-2005-0.
3. Кравцова, Е. Д. Логика и методология научных исследований: учебное пособие / Е. Д. Кравцова, А. Н. Городищева; Сибирский федеральный университет. – Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2014. – 168 с.: табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364559> – ISBN 978-5-7638-2946-4.
4. Ласковец, С. В. Методология научного творчества: учебное пособие / С. В. Ласковец. – Москва: Евразийский открытый институт, 2010. – 32 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90384> – ISBN 978-5-374-00427-4.
5. Новиков, А. М. Методология научного исследования: учебно-методическое пособие: [16+] / А. М. Новиков, Д. А. Новиков. – Москва: Либроком, 2010. – 284 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82773> – ISBN 978-5-397-00849-5.

#### Дополнительная литература

1. Пещеров, Г. И. Методология научного исследования: учебное пособие: [16+] / Г. И. Пещеров; Институт мировых цивилизаций. – Москва: Институт мировых цивилизаций, 2017. – 312 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598470> – Библиогр.: с. 242 - 245. – ISBN 978-5-9500469-0-2.
2. Родионова, Н. В. Методы исследования в менеджменте: учебник / Н. В. Родионова. – Москва: Юнити, 2015. – Модуль 1. Организация исследовательской деятельности. – 415 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=119007> – Библиогр: с. 333 – ISBN 978-5-238-02275-8.
3. Мандель, Б. Р. Психолого-педагогическое сопровождение образовательного процесса в современном вузе: учебное пособие / Б. Р. Мандель. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2015. – 276 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427013>
4. Родионова, Н. В. Методы исследования в менеджменте: учебник / Н. В. Родионова. – Москва: Юнити, 2015. – Модуль 1. Организация исследовательской деятельности. – 415 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=119007> – Библиогр: с. 333 – ISBN 978-5-238-02275-8.
5. Менеджмент в образовании: учебное пособие: [16+] / Л. В. Быкасова, Л. Г. Интымакова, О. Н. Кирюшина и др.; науч. ред. Л. В. Быкасова; Таганрогский институт им. А. П. Чехова (филиал) РГЭУ (РИНХ). – Ростов-на-Дону: Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2020. – Ч. 2. Деятельностный подход к проблеме менеджмента в образовании. – 174 с.: ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=614521> – ISBN 978-5-7972-2758-8 (Ч. 2). - ISBN 978-5-7972-2453-2.

#### 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Платформа вступительных испытаний Физтех-Лицея: <https://lms.ftl.name>
2. Сайт Министерства образования РФ [www.edu.ru](http://www.edu.ru)
3. Педагогическая библиотека <http://www.pedlib.ru>
4. Научная электронная библиотека [elibrary.ru](http://elibrary.ru) библиотека <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
5. Инновации в образовании Электронный научный журнал <http://innovations.esrae.ru>

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

На занятиях используются мультимедийные технологии, включая демонстрацию учебного видео в системах дистанционного обучения.

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Студент, изучающий дисциплину, должен, с одной стороны, овладеть общим понятийным аппаратом, а с другой стороны, должен научиться применять теоретические знания на практике.

В результате изучения дисциплины студент должен знать основные определения и понятия, уметь применять полученные знания для решения различных задач.

Успешное освоение курса требует:

- посещения всех занятий, предусмотренных учебным планом по дисциплине;
- ведения конспекта занятий;
- напряжённой самостоятельной работы студента.

Самостоятельная работа включает в себя:

- чтение рекомендованной литературы;
- проработку учебного материала, подготовку ответов на вопросы, предназначенных для самостоятельного изучения;
- решение задач, предлагаемых студентам на занятиях;
- подготовку к выполнению заданий текущей и промежуточной аттестации.

Показателем владения материалом служит умение без конспекта отвечать на вопросы по темам дисциплины.

Важно добиться понимания изучаемого материала, а не механического его запоминания. При затруднении изучения отдельных тем, вопросов, следует обращаться за консультациями преподавателю.

Возможен промежуточный контроль знаний студентов в виде решения задач в соответствии с тематикой занятий.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

<b>по направлению:</b>	Прикладные математика и физика
<b>профиль подготовки:</b>	Общая и прикладная физика Физтех-школа физики и исследований им. Ландау кафедра инновационных образовательных технологий
<b>курс:</b>	<u>1</u>
<b>квалификация:</b>	магистр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 2 (весенний) - Экзамен

**Разработчик:** М.Г. Машкова, доцент

## 1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ПК-1 Способен ставить, формализовывать и решать задачи, в том числе разрабатывать и исследовать математические модели изучаемых явлений и процессов, системно анализировать научные проблемы, получать новые научные результаты	ПК-1.1 Способен находить, анализировать и обобщать информацию об актуальных результатах исследований в рамках тематической области своей профессиональной деятельности
	ПК-1.2 Способен выдвигать гипотезы, строить математические модели для описания изучаемых явлений и процессов, оценивать качество разработанной модели
	ПК-1.3 Способен применять теоретические и (или) экспериментальные методы исследований к конкретной научной задаче и интерпретировать полученные результаты
ПК-2 Способен самостоятельно или в качестве члена (руководителя) малого коллектива организовывать и проводить научные исследования и их апробацию	ПК-2.1 Способен планировать и проводить научные исследования самостоятельно или в составе научного коллектива
	ПК-2.2 Способен проводить апробацию результатов научно-исследовательской работы посредством публикации научных статей и участия в конференциях
ПК-3 Способен профессионально работать с исследовательским и испытательным оборудованием (приборами и установками, специализированными пакетами прикладных программ) в избранной предметной области	ПК-3.1 Понимает принципы работы используемого оборудования (специализированных пакетов прикладных программ)
	ПК-3.2 Способен проводить эксперимент (моделирование) с использованием исследовательского оборудования (пакетов прикладных программ)
	ПК-3.3 Способен оценивать точность полученных экспериментальных (численных) результатов

## 2. Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины «Планирование эксперимента и анализ результатов» обучающийся должен:

### знать:

- организационно-методические основы дисциплины;
- правила проведения испытаний;
- методики поиска оптимальных условий проведения экспериментальных исследований.

### уметь:

- применять методики планирования эксперимента в области технологического образования;
- определять оптимальные условия для проведения эксперимента;
- выявить наилучшие варианты решения проблемы на основе сопоставления альтернатив и учета исходных данных.

### владеть:

- навыками планирования эксперимента;
- способами оценки эффективности проведения эксперимента;
- технологиями выбора оптимальных условий для проведения эксперимента;
- навыками анализа полученных данных при проведении эксперимента.

### **3. Перечень типовых (примерных) вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю**

Текущая аттестация по дисциплине «Планирование эксперимента и анализ результатов» осуществляется в форме коротких самостоятельных проверочных работ, проводимых в конце изучения каждой темы.

Примеры самостоятельных проверочных работ текущего контроля

1. Методика определения необходимого объема выборки для достижения требуемой точности оценки.
2. Понятие числа степени свободы. Распределение Стьюдента: сфера практического применения. Граница перехода распределения Стьюдента в нормальное распределение. Аналитическое выражение для доверительного интервала согласно Стьюденту.
3. Распределение Пирсона: сфера практического применения. Нахождение доверительного интервала для оценки дисперсии.
4. Методика определения необходимого количества опытов при построении интервальной оценки математического ожидания.
5. Статистические гипотезы. Классификация статистических гипотез.
6. Нулевая гипотеза, альтернативная гипотеза, статистический критерий, критерий согласия.
7. Ситуации, возникающие при проверке статистических гипотез. Понятие критической области.
8. Односторонние и двусторонние критические области. Алгоритм проверки статистической гипотезы.
9. Понятие грубых погрешностей. Отсев грубых погрешностей. Критерий Смирнова: сущность, сфера практического применения.
10. Критерий Диксона: сущность, сфера практического применения, принципиальное отличие от критерия Смирнова.
11. Сравнение двух рядов наблюдений. Примеры возникающих задач. Сравнение двух дисперсий.
12. Критерий Фишера: сущность, сфера практического применения.
13. Проверка однородности нескольких дисперсий.
14. Критерий Кохрена: сущность, сфера практического применения.
15. Критерий Бартлетта – отличие от критерия Кохрена.

### **4. Перечень типовых (примерных) вопросов и тем для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

Перечень примерных вопросов:

1. Планирование и обработка результатов эксперимента – цели и задачи дисциплины, сфера применения в современной науке и технике.
2. Понятие эксперимента. Структура методики проведения эксперимента.

3. Основные понятия теории планирования эксперимента: опыт, качественный и количественный эксперименты, фактор, уровень фактора.
4. Группы факторов, понятия отклика, функции отклика, общий вид функции отклика.
5. Классификация видов экспериментальных исследований (Пассивный эксперимент, промышленный эксперимент и т.п.).
6. Элементы теории вероятности и математической статистики: случайная величина, разновидности случайной величины, частота реализации события, вероятность события (пояснить смысл на примере).
7. Закон распределения. Функция распределения, ее свойства. Графическое представление функций распределения непрерывной и дискретной случайной величин.
8. Плотность функции распределения, ее свойства. Графическое представление плотности распределения.
9. Нормальный закон распределения (распределение Гаусса), сфера распространения, основные параметры нормального закона распределения, их физический смысл.
10. Основные понятия математической статистики: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение, коэффициент вариации – определения, физический смысл.
11. Нормальный закон распределения. Свойства нормального закона распределения. Понятие приведенной случайной величины. Понятие квантили.
12. «Правило трех сигм» в математической статистике – физический смысл.
13. Предварительная обработка экспериментальных данных. Понятия генеральной совокупности и выборки, объема выборки. Влияние объема выборки на эффективность эксперимента.
14. Идея интервального оценивания. Понятие доверительного интервала. Построение доверительного интервала для математического ожидания: графическое и аналитическое представление.
15. Методика определения необходимого объема выборки для достижения требуемой точности оценки.
16. Понятие числа степени свободы. Распределение Стьюдента: сфера практического применения. Граница перехода распределения Стьюдента в нормальное распределение. Аналитическое выражение для доверительного интервала согласно Стьюденту.
17. Распределение Пирсона: сфера практического применения. Нахождение доверительного интервала для оценки дисперсии.
18. Анализ результатов пассивного эксперимента. Эмпирические зависимости. Основы регрессионного анализа.
19. Оценка погрешностей результатов наблюдений. Определение наивыгоднейших условий эксперимента.
20. Методы планирования экспериментов. Логические основы. Основы планирования эксперимента первого порядка.

#### Примеры контрольных заданий

##### Билет №1.

1. Методика определения необходимого объема выборки для достижения требуемой точности оценки.
2. Группы факторов, понятия отклика, функции отклика, общий вид функции отклика.

##### Билет №2.

1. Методы планирования экспериментов. Логические основы. Основы планирования эксперимента первого порядка.
2. Плотность функции распределения, ее свойства. Графическое представление плотности распределения.

#### Критерии оценивания

Оценка «отлично (10)» – заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного программного материала, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, глубоко усвоивший основную и дополнительную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на занятиях, разбирающийся в основных научных концепциях по изучаемой дисциплине, проявивший творческие способности и научный подход в понимании и изложении учебного программного материала, чей ответ отличается богатством и точностью использованных терминов, а изложение материала в нем последовательно и логично;

Оценка «отлично (9)» – заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое знание учебного программного материала, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, глубоко усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой, активно работавший на занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению, чей ответ отличается точностью использованных терминов, а изложение материала в нем последовательно и логично;

Оценка «отлично (8)» – заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, не допускающий в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению.

Оценка «хорошо (7)» – заслуживает студент, обнаруживший достаточно полное знание учебно-программного материала, не допускающий в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению;

Оценка «хорошо (6)» – заслуживает студент, обнаруживший достаточно полное знание учебно-программного материала, не допускающий в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, отличавшийся достаточной активностью на занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы;

Оценка «хорошо (5)» – заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, не отличавшийся активностью на занятиях, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, однако допустивший некоторые погрешности при их выполнении и в ответе на зачете, но обладающий необходимыми знаниями для самостоятельного устранения допущенных погрешностей;

Оценка «удовлетворительно (4)» – заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, не отличавшийся активностью на занятиях, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, однако допустивший некоторые погрешности при их выполнении и в ответе на зачете, но обладающий необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя допущенных погрешностей;

Оценка «удовлетворительно (3)» – заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, не отличавшийся активностью на занятиях, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, однако допустивший погрешности при их выполнении и в ответе на зачете, но обладающий необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя наиболее существенных погрешностей;

Оценка «неудовлетворительно (2)» – выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях или отсутствие знаний по значительной части основного учебно-программного материала, не выполнившему самостоятельно предусмотренные программой основные задания, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, допускающему существенные ошибки при ответе, и не способному продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине;

Оценка «неудовлетворительно (1)» – нет ответа (отказ от ответа) или представленный ответ полностью не соответствует существу содержащихся в задании вопросов.

**5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Экзамен проводится в устной форме по билетам.

В каждом билете представлено два теоретических вопроса.

При проведении экзамена обучающемуся предоставляется 30 минут на подготовку.

Опрос обучающегося не должен превышать одного астрономического часа.