


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета инженерно-физического
факультета высоких технологий
от « 18 » мая 2021г., протокол № 10

Председатель _____ /В.В. Рыбин/
(подпись)
« 18 » мая 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Испытания изделий
Факультет	Инженерно-физический факультет высоких технологий
Кафедра	Кафедра физического материаловедения
Курс	4

Направление (специальность): **28.03.02 «Наноинженерия» (бакалавриат)**
(код направления (специальности), полное наименование)

Направленность (профиль/специализация): **Нанотехнологии и наноматериалы**
(полное наименование)

Форма обучения: **очная**
(очная, заочная, очно-заочная (указать только те, которые реализуются))

Дата введения в учебный процесс УлГУ: **«01» сентября 2021 г.**


Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Василевская Т.М.	Кафедра физического материала- ловедения	к.ф.-м.н., доцент кафедры

СОГЛАСОВАНО
Заведующий выпускающей кафедрой физиче- ского материаловедения
 / В.Н. Голованов / 30.04.2021


ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ
в рабочую программу дисциплины «Испытания изделий»

Направление (специальность): **28.03.02 «Наноинженерия» (бакалавриат)**
(код направления (специальности), полное наименование)

Направленность (профиль/специализация): **Нанотехнологии и наноматериалы**

Форма обучения: **очная**

№ п/п	Содержание изменения или ссылка на прилагаемый текст изменения	ФИО заведующего кафедрой, реализующей дисциплину/ выпускающей кафедрой	Подпись	Дата
1				

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: формирование у студентов базовых знаний об испытании электронных изделий, освоение общей методологии проведения опытных и серийных испытаний электронных компонент, входящих в электронные приборы.

Задачами дисциплины являются: ознакомление студентов с основными видами и типами испытаний; получение навыков оценки точности и достоверности результатов, полученных при проведении различных видов испытаний электронных средств микро- и наноэлектроники.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) подготовки бакалавра по направлению 28.03.02 «Наноинженерия». В ней рассматриваются вопросы теории и практики испытаний электронных средств, подготовки и методики проведения испытаний под воздействием климатических, механических, биологических и радиационных факторов; дан анализ отказов электронных средств, рассмотрен статистический метод обработки результатов испытаний с использованием необходимых критериев.


Дисциплина читается в 5-ом семестре 3-ого курса студентам очной формы обучения и базируется на отдельных компонентах компетенций, сформированных у обучающихся в ходе изучения предшествующих учебных дисциплин учебного плана:

- Ознакомительная практика
- Технологическая (проектно-технологическая) практика

Для освоения дисциплины студент должен иметь следующие «входные» знания, умения, навыки и компетенции: знать основы математического моделирования, владеть знаниями в области моделирования объектов машиностроения, иметь навыки анализа научной информации, применять элементы высшей математики и математической статистики для оценки точности и достоверности результатов, полученных при проведении различных видов испытаний машин, оборудования, систем и элементов, входящих в них.

Результаты освоения дисциплины будут необходимы для дальнейшего процесса обучения в рамках поэтапного формирования компетенций для прохождения дисциплин:

- Диагностика полупроводниковых структур
- и волоконная оптика
- Интегральная
- Композиционные материалы. Металломатричные, с полимерной матрицей.
- Конструкции гибридных интегральных схем и микросборок
- Методы диагностики в нанотехнологиях
- Методы и средства измерений и контроля
- Микро- и наноэлектроника
- Моделирование микро- и наносистем
- Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
- Оптоэлектронные устройства
- Основы электро- и радиоизмерений
- Практикум по электронике
- преддипломной практики, государственной итоговой аттестации.
- Статистическая радиофизика и нанооптика

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

- Технологические системы в нанотехнологиях
- Физика полупроводников
- Электродинамика СВЧ.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПОП

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:


Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ПК-2 Освоение конструктивных особенностей и режимов работы оборудования по производству наноматериалов и наноструктур	Знать: Знать технические характеристики оборудования по производству наноматериалов и наноструктур Уметь: Анализировать возможности применения методов исследования свойств нанообъектов Владеть: комплексным системным подходом к анализу возможностей методов испытаний для нанотехнологии
ПК-4 Проведение испытаний наноматериалов и наноструктур на измерительном оборудовании с целью выявления функциональных свойств и контроля качества	Знать: различные виды испытаний, проводимых для электронных средств, методы и условия проведения которых обеспечивают получение необходимого объема информации о характеристиках свойств электронных компонент; Уметь: экспериментально определять количественные и качественные характеристики свойств электронных компонент как результата различных видов воздействий. Владеть: навыками работы на испытательном оборудовании.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) – 2 ЗЕТ

4.2. По видам учебной работы (в часах):

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения __ очная)			
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам		
		1-4	5	6
1	2	3	4	5
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	36/36		36/36	
Аудиторные занятия:				
• Лекции (в т.ч. 0_ ПрП)*	36/36		36/36	
• семинары и практические занятия (в т.ч. 0_ ПрП)*	0		0	

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		


• лабораторные работы, практики (в т.ч. 0 ПрП)*	0		0	
Самостоятельная работа	36		36	
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы	Устный опрос, реферат		Устный опрос, реферат	
Курсовая работа				
Виды промежуточной аттестации	зачет		зачет	
Всего часов по дисциплине	72		72	

В случае перехода на дистанционную форму обучения все часы реализуются в полном объеме.

4.3. Содержание дисциплины (модуля). Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Форма обучения – очная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		лекции	практические занятия, семинары	лабораторные работы, практики			
1	2	3	4	5	6	7	8
Тема 1. Общие сведения о видах, методах и средствах испытаний.	4	2				2	Устный опрос
Тема 2. Организация испытательных работ	12	6				6	Устный опрос, реферат
Тема 3. Основные виды испытательного оборудования.	20	10				10	Устный опрос
Тема 4. Проведение испытаний	8	4				4	Устный опрос, реферат
Тема 5. Обработка результатов испытаний	8	4				4	Устный опрос
Тема. 6. Ускоренные испытания на надежность	12	6				6	Устный опрос
Тема 7. Прогнозирование отказов и неисправностей.	8	4				4	Устный опрос
ИТОГО:	72	36				36	-

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Тема 1. Общие сведения о видах, методах и средствах испытаний. Основные определения в области испытаний. Цели и задачи испытаний. Методы испытаний. Виды испытаний. Средства испытаний.

Тема 2. Организация испытательных работ. Порядок проведения метрологической экспертизы технических заданий на разработку средств измерений. Оценка технического уровня средств измерений. Карта технического уровня и качества. Подготовка средств измерений и технической документации к испытаниям.

Тема 3. Основные виды испытательного оборудования. Классификация типов испытательного оборудования для микро- и наносистем. Современное состояние измерительной техники по исследованию свойств наноматериалов.

Тема 4. Проведение испытаний. Основы диагностики полупроводниковых структур. Специфика методов испытания изделий из наноматериалов; основы пробоподготовки; исследования наноматериалов методами РЭМ, СЗМ и дифракционными методами; исследование механических свойств наноматериалов.

Тема 5. Обработка результатов испытаний. Методы обработки результатов испытаний. Статистические оценки параметров. Функция распределения по результатам испытаний. Интервальное оценивание генеральных характеристик.

Тема 6. Ускоренные испытания на надежность. Показатели и виды ускоренных испытаний. Построение базовой зависимости и выбор режима испытаний. Планирование испытаний и обработка их результатов.

Тема 7. Прогнозирование отказов и неисправностей. Методы прогнозирования надежности изделий. Техническое и технологическое обеспечение надежности.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Практические и семинарские занятия не предусмотрены учебным планом


7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ)

Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Темы рефератов:


1. Испытания изделий на воздействие *механических* факторов (вибрации; механического удара многократного и одиночного действия, удара при падении; линейного ускорения акустического шума).
2. Испытания изделий на воздействие *климатических* факторов
3. Испытания изделий на воздействие *ионизирующего* излучения
4. Классификация испытаний по назначению или по цели проведения (исследовательские; контрольные; сравнительные; определительные).
5. Классификация испытаний по условиям и месту проведения (эксплуатационные; лабораторные)

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

6. Классификация испытаний по продолжительности воздействия и значениям воздействующих нагрузок (нормальные; ускоренные; сокращенные лабораторные испытания).
7. Классификация испытаний по принципу осуществления (физические испытания; испытания с использованием математических, физических и физико-математических моделей объектов испытаний (ОИ), позволяющих осуществлять испытания методами моделирования).
8. Классификация испытаний по стадиям жизненного цикла.


9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

1. Классификация воздействий на электронные средства (внешние, внутренние).
2. Проблемы проведения испытаний электронных средств и основные методы их устранения.
3. Некоторые понятия теории вероятностей, применяемые при испытаниях электронных средств.
4. Выборочный метод испытаний. Основные характеристики.
5. *Испытания на механические воздействия*: Вибрационная испытательная система.
6. *Испытания на механические воздействия*: Испытания синусоидальным сигналом.
7. *Испытания на механические воздействия*: Испытания случайной вибрацией.
8. *Испытания на механические воздействия*: Обнаружение резонансных частот.
9. *Испытания на механические воздействия*: Воздействие ударной нагрузки.
10. Испытание изделий на климатические воздействия.
11. Испытания электронных средств на радиационные воздействия.
12. Ускоренные испытания на надежность
13. Методы определения электрических, оптических и магнитных свойств.
14. Измерительная техника по исследованию свойств наноматериалов. Основные типы и классификации.
15. Сканирующая зондовая микроскопия как универсальный метод испытания наноматериалов.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы	Объем в часах	Форма контроля
Тема 1. Общие сведения об испытаниях изделий.	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к зачету 	2	устный опрос
Тема 2. Организация испытательных работ	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; <ul style="list-style-type: none"> • Подготовка реферата • Подготовка к зачету 	6	устный опрос, реферат
Тема 3. Основные виды испытательного оборудования.	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; <ul style="list-style-type: none"> • Подготовка реферата • Подготовка к зачету 	10	устный опрос
Тема 4. Проведение испытаний	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка реферата • Подготовка к зачету 	4	устный опрос, реферат
Тема 5. Обработка результатов испытаний	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к зачету 	4	устный опрос
Тема. 6. Ускоренные испытания на надежность	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к зачету 	6	устный опрос
Тема 7. Методы прогнозирования неисправностей устройств	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к зачету 	4	устный опрос

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы

основная литература

1. Горбунова, Т. С. Измерения, испытания и контроль. Методы и средства : учебное пособие / Т. С. Горбунова ; под редакцией Е. И. Шевченко. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012. — 108 с. — ISBN 978-5-7882-1321-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/63696.html>
2. Глущенко, А. Г. Наноматериалы и нанотехнологии : учебное пособие / А. Г. Глущенко, Е. П. Глущенко. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 269 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/75388.html>

дополнительная литература

1. Филимонова, Н. И. Методы электронной микроскопии : учебное пособие / Н. И. Филимонова, А. А. Величко, Н. Е. Фадеева. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. — 61 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/69545.html>
2. Абрамов, О. К. Измерения и контроль при испытаниях конструкций, изделий и материалов : учебное пособие / О. К. Абрамов, А. Я. Клочков, В. А. Фаткин. — Рязань : РГРТУ, 2012. — 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167984>

Учебно-методическая:

1. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Испытания изделий» для студентов бакалавриата по направлению 28.03.02 «Наноинженерия» / Т. М. Василевская; УлГУ, ИФФВТ. - Ульяновск : УлГУ, 2019. – Режим доступа: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/6261>

Согласовано:





Должность сотрудника научной библиотеки

ФИО

подпись

дата

б) Программное обеспечение: МойОфис Стандартный, ОС Альт Рабочая станция 8

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы:


в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. IPRbooks : электронно-библиотечная система : сайт / группа компаний Ай Пи Ар Медиа. - Саратов, [2021]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. ЮРАЙТ : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2021]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. Консультант студента : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2021]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг. – Москва, [2021]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2021]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2021]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2021]. - URL: <http://znanium.com>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.8. Clinical Collection : коллекция для медицинских университетов, клиник, медицинских библиотек // EBSCOhost : [портал]. – URL: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/search/advanced?vid=1&sid=9f57a3e1-1191-414b-8763-e97828f9f7e1%40sessionmgr102>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

1.9. Русский язык как иностранный : электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». – Саратов, [2021]. – URL: <https://ros-edu.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2021].

3. Базы данных периодических изданий:

3.1. База данных периодических изданий : электронные журналы / ООО ИВИС. - Москва, [2021]. – URL: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

3.2. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО Научная Электронная Библиотека. – Москва, [2021]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.3. «Grebennikon» : электронная библиотека / ИД Гребенников. – Москва, [2021]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

4. Национальная электронная библиотека : электронная библиотека : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры РФ ; РГБ. – Москва, [2021]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.


5. SMART Imagebase // EBSCOhost : [портал]. – URL: <https://ebsco.smartimagebase.com/?TOKEN=EBSCO-1a2ff8c55aa76d8229047223a7d6dc9c&custid=s6895741>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Изображение : электронные.

6. Федеральные информационно-образовательные порталы:

6.1. **Единое окно доступа к образовательным ресурсам** : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: <http://window.edu.ru/>. – Текст : электронный.


6.2. **Российское образование** : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

7. Образовательные ресурсы УлГУ:

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

7.1. Электронная библиотека УлГУ : модуль АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

Согласовано:

Зам. начальника / Клочкова А.В. /  /
 Должность сотрудника УИТиТ / ФИО / подпись дата

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории для проведения лекций, для выполнения лабораторных работ, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций.

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для предоставления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе. Перечень оборудования, используемого в учебном процессе, указывается в соответствии со сведениями о материально-техническом обеспечении и оснащённости образовательного процесса, размещёнными на официальном сайте УлГУ в разделе «Сведения об образовательной организации».

13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

– для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации;

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик



подпись

доцент кафедры ФМ, к.ф.-м.н. Т.М. Василевская

должность ФИО