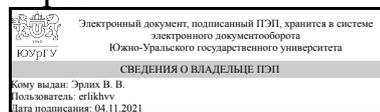


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Институт спорта, туризма и
сервиса



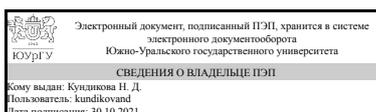
В. В. Эрлих

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.16 Физика
для направления 43.03.01 Сервис
уровень Бакалавриат
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Оптоинформатика

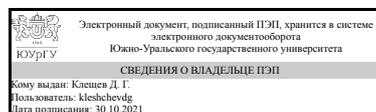
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 43.03.01 Сервис, утверждённым приказом Минобрнауки от 08.06.2017 № 514

Зав.кафедрой разработчика,
д.физ.-мат.н., проф.



Н. Д. Кундикова

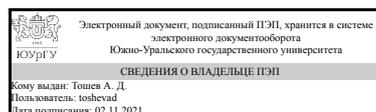
Разработчик программы,
д.хим.н., проф., профессор



Д. Г. Клещев

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления
д.техн.н., проф.



А. Д. Тошев

1. Цели и задачи дисциплины

Физика создает универсальную базу для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин, закладывает фундамент последующего обучения в магистратуре, аспирантуре. Она даёт цельное представление о физических законах окружающего мира в их единстве и взаимосвязи, вооружает бакалавров необходимыми знаниями для решения научно-технических задач в теоретических и прикладных аспектах. Задачами курса физики являются: • изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи; • овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач; • формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми бакалавру придется сталкиваться при создании или использовании новой техники и новых технологий; • освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных профессиональных задач; • формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира; • ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина «Физика» включает в себя следующие основные разделы: механика, термодинамика и молекулярная физика, электричество и магнетизм, колебания и волны, оптика.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знает: Базовые физические законы материального мира; • физические основы механики, механических колебаний и волн, основы акустики; • основы молекулярной физики и термодинамики; • основы электричества (проводники, полупроводники и диэлектрики) и магнетизма; • законы оптики Умеет: Определять физико-химические и механические свойства материалов; • обрабатывать результаты эксперимента; • осуществлять на базе требуемых физикохимических и механических характеристик выбор материала и технологии его обработки Имеет практический опыт: Навыками научно-исследовательской деятельности

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.15 Математика, 1.О.06 Культурология,	1.Ф.04 Прогнозирование и планирование в сервисе,

1.О.03 История	1.Ф.05 Современные ресурсосберегающие технологии
----------------	--

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.15 Математика	Знает: основные численные методы решения прикладных задач Умеет: применять методы математического анализа при решении задач прикладного характера Имеет практический опыт: самостоятельного математического анализа при проведении количественной оценки данных профессиональных исследований
1.О.06 Культурология	Знает: сущность культуры и цивилизации, культуры и природы, элитарной и массовой культуры, этнической и национальной культуры, культурную самоидентичность общества, исторические и региональные типы культуры, их динамику, основные достижения в различных областях культурной практики Умеет: обосновывать культурологическую характеристику личности, интерпретацию своей культурной самоидентичности, самостоятельно анализировать культурные явления, давать оценку современному состоянию культуры, функциям культуры в обществе, перспективам культурного моделирования Имеет практический опыт: использования исследовательских подходов и практик, существующим в современном этнокультурологическом знании, самостоятельного культурологического анализа и современной терминологией осмысления культурных процессов
1.О.03 История	Знает: историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, основные этапы и закономерности исторического развития человека и человечества Умеет: воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом и этическом контекстах; интерпретировать историю России в контексте мирового исторического развития, применять исторические знания в формировании гражданской позиции, анализировать мировоззренческие, социально и личностно-значимые исторические проблемы общества Имеет практический опыт: использования принципов недискриминационного взаимодействия в целях выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции, навыками межличностных отношений, интерпретации исторических событий в контексте профессиональной

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 38,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	4
Общая трудоёмкость дисциплины	216	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	24	12	12
Лекции (Л)	8	4	4
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	8	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	8	4	4
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	177,25	89,75	87,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Решение задач	89,1	45,6	43,5
Усвоение теоретического материала	88,15	44,15	44
Консультации и промежуточная аттестация	14,75	6,25	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объём аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Механика, молекулярная физика и термодинамика	12	4	4	4
2	Электричество и магнетизм	12	4	4	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Кинематика поступательного движения: система отсчета, перемещение, скорость, ускорение (тангенциальное, нормальное). Основная задача динамики. Масса, импульс, сила. Динамика емы отсчёта. Законы Ньютона. Законы сохранения импульса, механической энергии и момента импульса.	2
2	1	Термодинамическая система. Первый и второй законы термодинамики. Модель идеального газа. Изопроцессы.	2
3	2	Два рода электрических зарядов. Дискретность заряда. Закон Кулона. Закон сохранения электрического заряда. Электростатическое поле. Напряжённость электрического поля. Графическое изображение поля. Принцип суперпозиции для напряжённости. Работа сил электрического поля по перемещению заряда. Потенциал. Связь между напряжённостью и потенциалом.	2

		Эквипотенциальные поверхности. Энергия системы неподвижных зарядов. Электроёмкость уединённого проводника и конденсатора. Энергия заряженного проводника, конденсатора, электрического поля.	
4	2	Действие магнитного поля на проводник с током. Закон Ампера. Магнитный дипольный момент. Контур с током в однородном и неоднородном магнитном поле. Работа по перемещению проводника с током и контура с током в магнитном поле. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. О Опыт Фарадея. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Кинематика и динамика поступательного движения тела. Законы сохранения импульса и механической энергии.	2
2	1	Модель идеального газа. Первый и второй законы термодинамики.	2
3	2	Электростатика	2
4	2	Электромагнетизм	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	ЛР. Изучение явлений упругого и неупругого ударов	2
2	1	Основной закон динамики вращательного движения.	2
3	2	Изучение электростатического поля методом моделирования.	2
4	2	Определение удельного заряда электрона методом магнетрона.	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Решение задач	Учебно-методические материалы в электронном виде [1-3, 7]	4	43,5
Усвоение теоретического материала	Учебно-методические материалы в электронном виде [1-3]	4	44
Усвоение теоретического материала	Учебно-методические материалы в электронном виде [1-3]	3	44,15
Решение задач	Учебно-методические материалы в электронном виде [1-3, 7]	3	45,6

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	3	Текущий контроль	Домашние задачи	5	21	В течении учебного семестра студенты должны сдать решения типовых текстовых задач. Процедура оценивания: оценка решений типовых текстовых задач выполняется по балльно-рейтинговой системе (приказ ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии оценивания каждой отдельной задачи: решение не имеет замечаний или имеет несущественные замечания - 3 балла; решение имеет одно существенное замечание (ошибка при вычислениях, некорректный рисунок, пропущен важный этап решения и т.п.) - 2 балла, два существенных замечания - 1 балл, более двух серьезных замечаний - 0 баллов, решения задачи нет - 0 баллов. За домашние задачи можно получить максимум 21 балл, что соответствует рейтингу - 50%.	зачет
2	3	Текущий контроль	Лабораторные работы	1	2	В течение учебного семестра студенты должны сдать на проверку отчет по лабораторной работе. Процедура оценивания: оценка отчета по лабораторной работе выполняется по балльно-рейтинговой системе (приказ ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии оценивания: 0 баллов – ЛР не выполнена; 1 балл – экспериментальные данные получены, имеется подпись преподавателя, проводившего занятие; 2 балла – отчет по ЛР зачтен преподавателем. За лабораторную работу можно получить максимум 2 балла, что соответствует рейтингу - 10%.	зачет
3	3	Промежуточная аттестация	Зачет	1	9	Билет для зачета содержит 3 текстовые задачи. Процедура оценивания: оценка ответа на билет на зачете выполняется по балльно-рейтинговой системе (приказ ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерий оценки ответов: 0 баллов – задача не решена; 1 балл – решена не полностью, имеются неточности, ошибки; 2 балла – имеются не существенные неточности; 3 балла – сформулированы физические законы, приведены рисунки, даны пояснения, получен правильный результат. На зачете можно получить максимум 9 баллов, что соответствует рейтингу - 40%.	зачет
4	4	Текущий контроль	Домашние задачи	5	21	В течении учебного семестра студенты должны сдать решения типовых текстовых задач. Процедура оценивания: оценка решений типовых текстовых задач	экзамен

						выполняется по балльно-рейтинговой системе (приказ ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии оценивания каждой отдельной задачи: решение не имеет замечаний или имеет несущественные замечания - 3 балла; решение имеет одно существенное замечание (ошибка при вычислениях, некорректный рисунок, пропущен важный этап решения и т.п.) - 2 балла, два существенных замечания - 1 балл, более двух серьезных замечаний - 0 баллов, решения задачи нет - 0 баллов. За домашние задачи можно получить максимум 21 балл, что соответствует рейтингу - 50%.	
5	4	Текущий контроль	Лабораторные работы	1	2	В течение учебного семестра студенты должны сдать на проверку отчет по лабораторной работе. Процедура оценивания: оценка отчета по лабораторной работе выполняется по балльно-рейтинговой системе (приказ ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии оценивания: 0 баллов – ЛР не выполнена; 1 балл – экспериментальные данные получены, имеется подпись преподавателя, проводившего занятие; 2 балла – отчет по ЛР зачтен преподавателем. За лабораторную работу можно получить максимум 2 балла, что соответствует рейтингу - 10%.	экзамен
6	4	Промежуточная аттестация	Экзамен	1	12	Экзаменационный билет содержит 4 текстовых задач. Процедура оценивания: оценка ответа на экзаменационный билет выполняется по балльно-рейтинговой системе (приказ ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерий оценки ответов: 0 баллов – задача не решена; 1 балл – решена не полностью, имеются неточности, ошибки; 2 балла – имеются не существенные неточности; 3 балла – сформулированы физические законы, приведены рисунки, даны пояснения, получен правильный результат. На экзамене можно получить максимально 12 баллов, что соответствует рейтингу - 40%.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Зачет проводится в письменной форме. Студенты случайным образом выбирают билет. Время на подготовку - 30 минут. После этого срока преподаватель собирает и проверяет работы	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	студентов. В конце оглашаются результаты зачета и итоговая оценка за семестр (зачтено/незачтено), которая рассчитывается в соответствии с балльно-рейтинговой системой, принятой в университете (приказ ректора от 24.05.2019 г. № 179)	
экзамен	Экзамен проводится в письменной форме. Студенты случайным образом выбирают билет. Время на подготовку - 90 минут. После этого срока преподаватель собирает и проверяет работы студентов. В конце оглашаются результаты экзамена и итоговая оценка за семестр, которая рассчитывается в соответствии с балльно-рейтинговой системой, принятой в университете (приказ ректора от 24.05.2019 г. № 179)	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
УК-1	Знает: Базовые физические законы материального мира; • физические основы механики, механических колебаний и волн, основы акустики; • основы молекулярной физики и термодинамики; • основы электричества (проводники, полупроводники и диэлектрики) и магнетизма; • законы оптики	+	+	+	+	+	+
УК-1	Умеет: Определять физико-химические и механические свойства материалов; • обрабатывать результаты эксперимента; • осуществлять на базе требуемых физикохимических и механических характеристик выбор материала и технологии его обработки		+			+	
УК-1	Имеет практический опыт: Навыками научно-исследовательской деятельности		+			+	

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Гуревич, С. Ю. Физика для бакалавров [Текст] Ч. 1 учеб. пособие для самостоят. работы студентов С. Ю. Гуревич ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Общ. и эксперимент. физика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 161, [1] с. ил. электрон. версия
2. Гуревич, С. Ю. Физика для бакалавров [Текст] Ч. 2 учеб. пособие для самостоят. работы студентов С. Ю. Гуревич ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Общ. и эксперимент. физика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 220, [1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Гуревич, С. Ю. Физика Ч. 1 Учеб. пособие для самостоят. работы студентов Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Общая физика; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2000. - 125,[3] с. ил.
2. Гуревич, С. Ю. Физика Ч. 2 Учеб. пособие для самостоят. работы студентов С. Ю. Гуревич, Е. Л. Шахин; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Общ. физика; ЮУрГУ. - 3-е изд., испр. и доп. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2002. - 191,[1] с. ил.

3. Гуревич, С. Ю. Физика Ч. 1 Учеб. пособие для самостоят. работы студентов С. Ю. Гуревич, Е. Л. Шахин; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Общ. физика; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Общ. физика; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001. - 125,[3] с. ил.

4. Гуревич, С. Ю. Физика Ч. 1 Учеб. пособие для самостоят. работы студентов С. Ю. Гуревич, Е. Л. Шахин; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Общ. физика; ЮУрГУ. - 3-е изд., испр. и доп. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2002. - 125 с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:
Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Электричество и магнетизм: рабочая программа и задания для студентов ИЭТТ (заочное отделение)

2. Механика: рабочая программа и задания для студентов ИЭТТ (заочное отделение)

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Савельев, И. В. Курс физики : учебное пособие для вузов : в 3 томах / И. В. Савельев. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 1 : Механика. Молекулярная физика — 2021. — 356 с. — ISBN 978-5-8114-6796-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152453 (дата обращения: 08.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Савельев, И. В. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / И. В. Савельев. — 15-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 2 : Электричество и магнетизм. Волны. Оптика — 2019. — 500 с. — ISBN 978-5-8114-3989-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/113945 (дата обращения: 08.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Савельев, И. В. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / И. В. Савельев. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц — 2019. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-4598-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/123463 (дата обращения: 08.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Основная литература	Учебно-методические материалы кафедры	Гуревич, С. Ю. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика [Текст] : учеб. пособие по выполнению лаб. работ / С. Ю. Гуревич, Е. В. Голубев, Е. Л. Шахин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. электроника ; ЮУрГУ; Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ ,

			2017. - 109 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000554659
5	Основная литература	Учебно-методические материалы кафедры	Шульгинов, А. А. Электричество и магнетизм [Текст] : учеб. пособие по выполнению лаб. работ для студентов Физ. фак. / А. А. Шульгинов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Ин-т естеств. и точных наук, Физ. фак., Каф. Оптоинформатика ; ЮУрГУ; Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2018. - 78 с. http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000560148
6	Основная литература	Учебно-методические материалы кафедры	Герасимов, А. М. Оптика и ядерная физика [Текст] : учеб. пособие для выполнения лаб. работ / А. М. Герасимов, В. Ф. Подзерко, В. А. Старухин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. электроника ; ЮУрГУ; Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2018. - 79 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000566133
7	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Фирганг, Е. В. Руководство к решению задач по курсу общей физики : учебное пособие / Е. В. Фирганг. — 4-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-0765-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/167786 (дата обращения: 09.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	204 (3г)	Видеофильмы: 1. Явление инерции; 2. Инертность тел; 3. Реактивное движение; 4. Архимедова сила; 5. Закон Архимеда; 6. Двигатель внутреннего сгорания; 7. Относительность движения; 8. Фонтан в пустоте; 9. Слипание твёрдых тел; 10. Кипение при пониженном давлении; 11. Поплавок Декарта; 12. Тепловое расширение тел; 13. Воздушное огниво; 14. Атмосферное давление; 15. Магдебургские полушария; 16. Условия плавания тел; 17. Опыт Штерна; 18. Свободные и затухающие колебания; 19. Механические вынужденные колебания; 20. Резонанс; 21. Поле одноимённых зарядов; 22. Поле разноимённых зарядов; 23. Поле точечного заряда; 24. Взаимодействие диэлектрика с заряженной палочкой; 25. Взаимодействие проводника с заряженной палочкой; 26. Диэлектрики в электрическом поле; 27. Проводники в электрическом поле; 28. Разряд конденсатора большой ёмкости; 29. Распределение заряда по поверхности проводника; 30. Электрический ветер; 31. Ферромагнетики в магнитном поле; 32. Диа- и парамагнетики в магнитном поле; 33. Правило Ленца; 34. Ёмкость в цепи переменного тока; 35. Индуктивность в цепи переменного тока; 36. Индукционный ток в кольце; 37. Индукционный ток; 38. Применение индукционного тока; 39. Применение токов Фуко; 40. Резонанс в цепи переменного тока; 41. Самоиндукция; 42. Спидометр; 43. Электромагнитная индукция; 44. Электросварка; 45. Электромагнитные колебания; 46. Интерференция; 47. Интерференция в тонких плёнках; 48. Электромагнитные

		волны в двухпроводной линии; 49. Стоячие электромагнитные волны; 50. Колебания в природе и технике; 51. Дифракция; 52. Глаз; 53. Диафрагма; 54. Закон отражения света; 55. Закон преломления света; 56. Красная граница фотоэффекта; 57. Полное внутреннее отражение; 58. Полное отражение в трёхгранной призме; 59. Распределение энергии в спектре лампы накаливания; 60. Тень и полутень; 61. Фокальная плоскость; 62. Фокус и фокусное расстояние; 63. Фотоэффект; 64. Явление обратимости светового луча.
Лабораторные занятия	339 (3)	Лабораторный практикум "Электричество и магнетизм"
Лекции	204 (3г)	Комплект электронных слайдов по разделам 1–8
Лекции	204 (3г)	Демонстрационные установки: 1. кресло Жуковского; 2. продольные и поперечные волны; 3. биения; 4. распределение заряда по поверхности проводника; 5. электрическое поле конденсатора; 6. электрический ветер; 6. сила Ампера; 7. индукционный ток; 8. «послушная» катушка; 9. экстраток при замыкании и размыкании цепи; 10. свойства электромагнитных волн; 11. опыты Столетова.
Лабораторные занятия	348 (3)	Лабораторный практикум "Оптика и ядерная физика"
Лабораторные занятия	350 (3)	Лабораторный практикум "Механика и термодинамика"