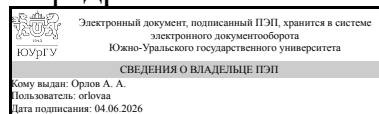


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



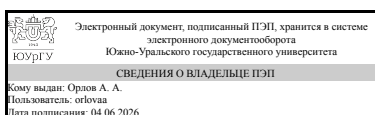
А. А. Орлов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П2.13 Теплотехническое оборудование в производстве строительных материалов
для направления 08.03.01 Строительство
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Строительное материаловедение и экспертиза качества
форма обучения очная
кафедра-разработчик Строительные материалы и изделия

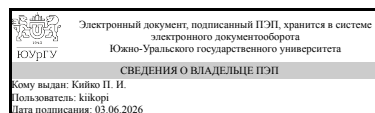
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 481

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



А. А. Орлов

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



П. И. Кийко

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: Приобретение будущими специалистами теоретических знаний по теплотехнике и проектированию тепловых установок для производства строительных материалов, изделий и конструкций. Задачи дисциплины: 1. развить навыки целенаправленного управления процессом производства для получения изделий с заранее заданными свойствами с минимальными ресурсными затратами, 2. показать разнообразие и возможности современных тепловых установок, сформировать навыки расчета и проектирования тепловых установок.

Краткое содержание дисциплины

Теплотехника как наука. Виды тепловых установок и способов тепловой обработки. Термодинамическая система. Законы термодинамики. Термодинамические процессы, протекающие в парах и газах. Основы теории тепло- и массообмена. Теплопроводность при стационарном и нестационарном режимах. Конвективный теплообмен. Теплоотдача при изменении агрегатного состояния вещества (конденсация и парообразование). Лучистый теплообмен. Топливо. Сушка строительных материалов и изделий. Обжиг строительных материалов и изделий. Тепловая обработка бетонных и железобетонных изделий.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-8 Способен проводить оценку технологических решений в сфере производства строительных материалов, изделий и конструкций	Знает: технико-экономические параметры оценки работы зданий и тепловых установок Умеет: проводить оценку технологических решений производства строительных материалов, изделий и конструкций Имеет практический опыт: оформления проектной документации и особенностями проектирования тепловых установок

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Техническая экспертиза и эксплуатация объектов строительства, Технология заполнителей для бетона, Технология бетона, бетонных и железобетонных конструкций и экспертиза их качества, Процессы и аппараты в технологии строительных материалов, Производственная практика (технологическая) (4 семестр), Производственная практика (исполнительская) (6 семестр)	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Технология заполнителей для бетона	Знает: основные факторы влияющие на эффективность производства и применения заполнителей, принципы планирования работы склада сырья Умеет: проводить оценку технологических решений в сфере производства заполнителей для бетона, планировать и организовывать работу с учетом требований к свойствам заполнителей для бетона Имеет практический опыт: в испытании и применении заполнителей для получения эффективных бетонов и растворов, в контроле качества заполнителей для бетона
Техническая экспертиза и эксплуатация объектов строительства	Знает: как проводить оценку технологических решений в сфере производства строительных материалов, изделий и конструкций, методик контроля свойств строительных материалов Умеет: рассчитывать параметры технологических потоков, организовывать контроль испытаний строительных материалов Имеет практический опыт: в оценке технологических решений в сфере производства строительных материалов, изделий и конструкций, использования методик испытаний материалов, изделий и конструкций в соответствии с требованиями нормативной литературы
Процессы и аппараты в технологии строительных материалов	Знает: процессы, протекающие в аппаратах при производстве строительных материалов Умеет: оценить качество процессов, протекающих в аппаратах, применяемых в технологии производства строительных материалов, изделий и конструкций Имеет практический опыт: оценки технологических решений при размещении аппаратов, обеспечивающих производство строительных материалов, изделий и конструкций
Технология бетона, бетонных и железобетонных конструкций и экспертиза их качества	Знает: национальные стандарты и своды правил, касающиеся технологии бетонных и железобетонных изделий, методы испытаний бетона и железобетона согласно действующим национальным стандартам Умеет: проводить технологические расчеты, Обработать результаты испытаний и определять погрешности измерений Имеет практический опыт: составления технологических схем производства бетонных и железобетонных изделий, Проведения испытаний, в том числе работы с оборудованием
Производственная практика (технологическая) (4 семестр)	Знает: технологии производства основных видов строительных материалов и умеет оценивать

	основные технологические решения, законы и правила работы производственного подразделения предприятия Умеет: поводить оценку основных технологических решений в сфере производства строительных материалов, планировать работу производственного подразделения предприятия по производству строительных материалов, изделий и конструкций Имеет практический опыт: оценке технологических решений в сфере производства строительных материалов, изделий и конструкций, в организации работы подразделения предприятия строительной индустрии
Производственная практика (исполнительская) (6 семестр)	Знает: основные факторы влияющие на эффективность работы предприятий стройиндустрии Умеет: поводить оценку основных технологических решений в сфере производства строительных материалов Имеет практический опыт: оценке технологических решений в сфере производства строительных материалов, изделий и конструкций

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 115,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	8
Общая трудоёмкость дисциплины	216	144	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	100	64	36
Лекции (Л)	56	32	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	44	32	12
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	100,25	71,75	28,5
Подготовка к зачету	29,5	29.5	0
Подготовка к контрольным работам	22,25	22.25	0
Подготовка к защите лабораторных работ	20	20	0
Выполнение курсового проекта	8,5	0	8.5
Подготовка к контрольным работам	10	0	10
Подготовка к экзамену	10	0	10
Консультации и промежуточная аттестация	15,75	8,25	7,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен, КП

5. Содержание дисциплины

№	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в
---	----------------------------------	-------------------------------------

раздела		часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение	4	4	0	0
2	Термодинамические процессы	16	8	0	8
3	Основы теории тепло- и массообмена	10	10	0	0
4	Топливо	6	6	0	0
5	Сушка строительных материалов и изделий	12	8	0	4
6	Обжиг строительных материалов и изделий	18	10	0	8
7	Тепловая обработка бетонных и железобетон-ных изделий	34	10	0	24

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение	4
2	2	Термодинамические процессы	6
3	2	Теплоемкость газа. Универсальное уравнение состояния идеального газа. Смесь идеальных газов	2
4	3	Основы теории тепло- и массообмена	4
5	3	Реальные газы. Водяной пар. Процесс парообразования в рв-диаграмме.	4
6	3	Первый закон термодинамики для потока. Дросселирование. Температурные поля в бетонных и железобетонных изделиях, подвергаемых тепловой обработке	2
7	4	Топливо	6
8	5	Сушка строительных материалов и изделий	6
9	5	Распределение температур и температурные перепады в бетонных и железобетонных изделиях в период подъема температуры среды в тепловой установке	2
10	6	Обжиг строительных материалов и изделий	6
11	6	Внешний и внутренний теплообмен при обжиге строительных материалов	4
12	7	Тепловая обработка бетонных и железобетонных изделий: установки	4
13	7	Тепловая обработка бетонных и железобетонных изделий: теоретические основы и установки	6

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Термодинамические процессы	4
2	2	Идеальный газ	4
6	5	Сушка строительных материалов и изделий	4
7	6	Процессы обжига при получении строительной керамики	4
8	6	Процессы обжига при получении вяжущих строительного назначения	4
3	7	Тепло- и массообмен	4

10	7	Расчёт материального баланса установок ТВО	4
11	7	Расчет потерь тепла через ограждающие конструкции установок ТВО	4
12	7	Расчет горения топлива	4
13	7	Установки ТВО, автоклавы	4
14	7	Установки ТВО: ямная камера	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к зачету	Зинов, И. А. Расчет процессов горения топлива Учеб. пособие для самостоят. работы студентов И. А. Зинов; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строит. материалы; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строит. материалы; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001. - 30,[1] с. табл.	7	29,5
Подготовка к контрольным работам	Перегудов, В. В. Тепловые процессы и установки в технологии строительных изделий и деталей Учебник для вузов. - М.: Стройиздат, 1983. - 416 с. ил.	7	22,25
Подготовка к защите лабораторных работ	Лариков, Н. Н. Теплотехника Учеб. для вузов по спец. "Пр-во строит. изделий и конструкций". - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1985. - 432 с. ил.	7	20
Выполнение курсового проекта	Лариков, Н. Н. Теплотехника Учеб. для вузов по спец. "Пр-во строит. изделий и конструкций". - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1985. - 432 с. ил.	8	8,5
Подготовка к контрольным работам	Лариков, Н. Н. Теплотехника Учеб. для вузов по спец. "Пр-во строит. изделий и конструкций". - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1985. - 432 с. ил.	8	10
Подготовка к экзамену	Лариков, Н. Н. Теплотехника Учеб. для вузов по спец. "Пр-во строит. изделий и конструкций". - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1985. - 432 с. ил.	8	10

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

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	7	Промежуточная аттестация	Зачет	-	3	Полный ответ на вопрос в билете без ошибок, ответы на дополнительные вопросы без ошибок- 3 баллов Не полный ответ на вопрос в билете, ответы на дополнительные вопросы без ошибок - 2 балла Не полный ответ на вопрос в билете, ответы на дополнительные вопросы с ошибками - 1 балла Не правильный ответ на вопрос- 0 баллов	зачет
2	7	Текущий контроль	Контрольная работа №1	1	5	Все ответы правильные - 5 баллов Один ответ неправильный - 4 балла Два ответа неправильные 3 балла Три ответа неправильные 2 балла Четыре ответа неправильные - 1 балл Все ответы неправильные - 0 баллов	зачет
3	7	Текущий контроль	Контрольная работа №2	1	5	Все ответы правильные - 5 баллов Один ответ неправильный - 4 балла Два ответа неправильные 3 балла Три ответа неправильные 2 балла Четыре ответа неправильные - 1 балл Все ответы неправильные - 0 баллов	зачет
4	7	Текущий контроль	Контрольная работа №3	1	5	Все ответы правильные - 5 баллов Один ответ неправильный - 4 балла Два ответа неправильные 3 балла Три ответа неправильные 2 балла Четыре ответа неправильные - 1 балл Все ответы неправильные - 0 баллов	зачет
5	7	Текущий контроль	Контрольная работа №4	1	5	Все ответы правильные - 5 баллов Один ответ неправильный - 4 балла Два ответа неправильные 3 балла Три ответа неправильные 2 балла Четыре ответа неправильные - 1 балл Все ответы неправильные - 0 баллов	зачет
6	7	Текущий контроль	Контрольная работа №5	1	5	Все ответы правильные - 5 баллов Один ответ неправильный - 4 балла Два ответа неправильные 3 балла Три ответа неправильные 2 балла Четыре ответа неправильные - 1 балл Все ответы неправильные - 0 баллов	зачет
7	8	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	5	Полный ответ на два вопроса в билете без ошибок, ответы на дополнительные вопросы без ошибок- 5 баллов Не полный ответ на один из вопросов в билете, ответ на второй вопрос без ошибок, ответы на дополнительные вопросы без ошибок - 4 балла Не полные ответы на два вопроса в билете, правильные ответы на дополнительные вопросы - 3 балла Не полный ответ на один из вопросов в билете, ответ на второй	экзамен

						вопрос неправильный, ответы на дополнительные вопросы без ошибок - 2 балла Не полный ответ на один из вопросов в билете, ответ на второй вопрос неправильный, ответы на дополнительные вопросы неправильные - 1 балл Не правильные ответы на два вопроса - 0 баллов	
8	8	Текущий контроль	Лабораторная работа №1	2	3	Полный устный ответ на вопросы по содержанию лабораторной работы, есть журнал лабораторной работы- 3 балла Неполный устный ответ на вопросы по содержанию лабораторной работы, есть журнал лабораторной работы - 2 балла Нет ответа на вопрос по содержанию лабораторной работы, есть журнал лабораторной работы- 1 балла Нет журнала лабораторной работы 0 баллов	экзамен
9	8	Текущий контроль	Лабораторная работа №2	2	3	Полный устный ответ на вопросы по содержанию лабораторной работы, есть журнал лабораторной работы- 3 балла Неполный устный ответ на вопросы по содержанию лабораторной работы, есть журнал лабораторной работы - 2 балла Нет ответа на вопрос по содержанию лабораторной работы, есть журнал лабораторной работы- 1 балла Нет журнала лабораторной работы 0 баллов	экзамен
10	8	Текущий контроль	Лабораторная работа №3	2	3	Полный устный ответ на вопросы по содержанию лабораторной работы, есть журнал лабораторной работы- 3 балла Неполный устный ответ на вопросы по содержанию лабораторной работы, есть журнал лабораторной работы - 2 балла Нет ответа на вопрос по содержанию лабораторной работы, есть журнал лабораторной работы- 1 балла Нет журнала лабораторной работы 0 баллов	экзамен
11	8	Текущий контроль	Лабораторная работа №4	2	3	Полный устный ответ на вопросы по содержанию лабораторной работы, есть журнал лабораторной работы- 3 балла Неполный устный ответ на вопросы по содержанию лабораторной работы, есть журнал лабораторной работы	экзамен

						работы - 2 балла Нет ответа на вопрос по содержанию лабораторной работы, есть журнал лабораторной работы- 1 балла Нет журнала лабораторной работы 0 баллов	
12	8	Текущий контроль	Решение задачи № 1	1	3	Задача решена верно - 3 балла Задача решена с незначительными ошибками - 2 балла Задача решена с грубыми ошибками - 1 балл Задача не решена - 0 баллов	экзамен
13	8	Текущий контроль	Решение задачи № 2	1	3	Задача решена верно - 3 балла Задача решена с незначительными ошибками - 2 балла Задача решена с грубыми ошибками - 1 балл Задача не решена - 0 баллов	экзамен
14	8	Текущий контроль	Решение задачи № 3	1	3	Задача решена верно - 3 балла Задача решена с незначительными ошибками - 2 балла Задача решена с грубыми ошибками - 1 балл Задача не решена - 0 баллов	экзамен
15	8	Курсовая работа/проект	Выполнение пояснительной записки к курсовому проекту "РАСЧЕТ ТЕПЛОВОЙ УСТАНОВКИ"	-	5	Выполненная в установленный срок ПЗ без ошибок - 5 баллов Выполненная в установленный срок ПЗ с незначительными ошибками - 4 балла Выполненная с опозданием ПЗ без ошибок 3 балла Выполненная в установленный срок ПЗ с грубыми ошибками -2 балла Выполненная с опозданием ПЗ с грубыми ошибками 1 балл Не выполненная или выполненная неправильно ПЗ - 0 баллов	курсовые проекты
16	8	Курсовая работа/проект	Выполнение графической части к курсовому проекту "РАСЧЕТ ТЕПЛОВОЙ УСТАНОВКИ"	-	5	Выполненная в установленный срок графическая часть без ошибок - 5 баллов Выполненная в установленный срок графическая часть с незначительными ошибками - 4 балла Выполненная с опозданием графическая часть без ошибок 3 балла Выполненная с опозданием графическая часть с незначительными ошибками или выполненная в установленный срок графическая часть с грубыми ошибками - 2 балла Выполненная с опозданием графическая часть с грубыми	курсовые проекты

						ошибками 1 балл Не выполненная или выполненная неправильно ПЗ - 0 баллов	
17	8	Курсовая работа/проект	Защита курсового проекта "РАСЧЕТ ТЕПЛОВОЙ УСТАНОВКИ"	-	5	Выполненный в установленный срок расчет без ошибок, правильные ответы на вопросы по курсовому проекту - 5 баллов Выполненный с опозданием расчет без ошибок или выполненный в установленный срок расчет с незначительными ошибками, правильные ответы на вопросы по курсовому проекту - 4 балла Выполненный в установленный срок расчет с грубыми ошибками, правильные ответы на вопросы по курсовому проекту - 3 балла Выполненный с опозданием расчет с грубыми ошибками, правильные ответы на вопросы по курсовому проекту 2 балла Выполненный с опозданием расчет с грубыми ошибками, неправильные ответы на вопросы по курсовому проекту 1 балл Не выполненный или выполненный неправильно расчет - 0 баллов	кур- совые проекты

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Зачет проводится по билетам, устный ответ на вопрос. На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля, рейтинг рассчитывается по формуле $\text{Рейтинг} = \text{тек} + \text{б}$. Зачет: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...100 % Незачет: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 % Если обучающийся претендует на улучшение оценки, рассчитанной по рейтингу, он сдает зачет, в таком случае рейтинг рассчитывается по формуле $\text{Рейтинг} = 0,6 \times \text{тек} + 0,4 \times \text{па} + \text{б}$.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
курсовые проекты	Преподаватель выдает задание на курсовой проект. В задании на курсовой проект указывается тип установки, годовая производительность и место расположения предприятия, вид материала или изделия, подвергаемого тепловой обработке, вид применяемого топлива или теплоносителя. Курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки и графической части.	В соответствии с п. 2.7 Положения
экзамен	Экзамен проводится по билетам, письменный ответ на вопросы. В билете два вопроса. На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля, рейтинг	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	рассчитывается по формуле $\text{Р} = \text{тек} + \text{б}$. Если обучающийся претендует на улучшение оценки, рассчитанной по рейтингу, он сдает экзамен, в таком случае рейтинг рассчитывается по формуле $\text{Р} = 0,6 \times \text{тек} + 0,4 \times \text{па} + \text{б}$.	
--	---	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ПК-8	Знает: технико-экономические параметры оценки работы зданий и тепловых установок	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-8	Умеет: проводить оценку технологических решений производства строительных материалов, изделий и конструкций	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-8	Имеет практический опыт: оформления проектной документации и особенностями проектирования тепловых установок	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Ларионов, Н. Н. Теплотехника Учеб. для вузов по спец. "Пр-во строит. изделий и конструкций". - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1985. - 432 с. ил.
2. Перегудов, В. В. Тепловые процессы и установки в технологии строительных изделий и деталей Учебник для вузов. - М.: Стройиздат, 1983. - 416 с. ил.
3. Зинов, И. А. Расчет процессов горения топлива Учеб. пособие для самостоят. работы студентов И. А. Зинов; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строит. материалы; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строит. материалы; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001. - 30,[1] с. табл.

б) дополнительная литература:

1. Алексеев, Г. Н. Общая теплотехника. - М.: Высшая школа, 1980. - 552 с. ил.

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

1. Теплоэнергетика
2. Строительные материалы
3. Бетон и железобетон
4. Цемент и его применение
5. Construction and building materials

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Зинов, И.А. Расчет процессов горения топлива: Учебное пособие для самостоятельной работы студентов/ И.А. Зинов. – Челябинск: ЮУрГУ, 2001. – 39 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Зинов, И.А. Расчет процессов горения топлива: Учебное пособие для самостоятельной работы студентов/ И.А. Зинов. – Челябинск: ЮУрГУ, 2001. – 39 с.

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

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
Экзамен	208 (ЛкАС)	Компьютер, проектор, экран, аудиосистема. Персональные компьютеры – 19 шт. Microsoft-Office(бессрочно), Microsoft-Windows (бессрочно)
Лабораторные занятия	203 (ЛкАС)	Печь камерная лабораторная Шкаф сушильный СНОЛ-3.5 Весы ВЛТК-500М Н-162 Весы ВЛКТ-500М Н-70 комплект образцов строительных материалов
Самостоятельная работа студента	208 (ЛкАС)	Компьютер, проектор, экран, аудиосистема. Персональные компьютеры – 19 шт. Microsoft-Office(бессрочно), Microsoft-Windows (бессрочно)
Контроль самостоятельной работы	208 (ЛкАС)	Компьютер, проектор, экран, аудиосистема. Персональные компьютеры – 19 шт. Microsoft-Office(бессрочно), Microsoft-Windows (бессрочно)
Лекции	208 (ЛкАС)	Компьютер, проектор, экран, аудиосистема. Персональные компьютеры – 19 шт. Microsoft-Office(бессрочно), Microsoft-Windows (бессрочно)