

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Химической технологии им. Н.И. Ярополова»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №7 от 14 мая 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ НЕФТЕПЕРЕРАБОТКИ И НЕФТЕХИМИИ»

Направление: 18.04.01 Химическая технология

Химическая технология органических веществ и топлива

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Дьячкова Светлана
Георгиевна
Дата подписания: 17.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Боженков Георгий
Викторович
Дата подписания: 17.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Дьячкова
Светлана Георгиевна
Дата подписания: 17.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Теоретические основы нефтепереработки и нефтехимии» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК-3 Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку	ОПК-3.1
ОПК-4 Способен находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты	ОПК-4.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК-3.1	Обладает знаниями теоретических основ процессов нефтепереработки и нефтехимии; основного оборудования и принципов его работы; методов измерений расхода сырья, материалов, топлива, реагентов и применяет их для контроля параметров технологического процесса	Знать теоретические основы процессов нефтепереработки и нефтехимии; основного оборудования и принципов его работы; Уметь выполнять основные расчеты нефтехимических процессов, производственные мощности и загрузку оборудования технологической установки Владеть анализом передового научно-технического отечественного и зарубежного опыта в области технологии нефтепереработки
ОПК-4.2	Демонстрирует знание требований к качеству готовой продукции нефтепереработки и нефтехимии, теоретических основ процессов нефтепереработки и нефтехимии и применяет их для совершенствования технологии производства продукции с учетом требований надежности, безопасности и экологической чистоты	Знать требования к качеству готовой продукции нефтепереработки и нефтехимии Уметь оптимизировать технологию нефтехимии и нефтепереработки в соответствии с требованиями качества и безопасности Владеть технологическим анализом производственной деятельности установок

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Теоретические основы нефтепереработки и нефтехимии» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Теоретические и экспериментальные методы исследований в химии», «Поиск научно-технической информации»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Проектирование технологических установок НПЗ», «Основы нефтехимии», «Производственная практика: научно-исследовательская работа (научно-исследовательский семинар)», «Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика», «Технология получения современных углеродных и композиционных материалов. Спецкурс», «Химическая технология подготовки и переработки нефти», «Современные проблемы науки и производства в нефтегазовом комплексе», «Технология подготовки и переработки углеводородных газов»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 5 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 1
Общая трудоемкость дисциплины	180	180
Аудиторные занятия, в том числе:	65	65
лекции	13	13
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	52	52
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	79	79
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен, Курсовая работа	Экзамен, Курсовая работа

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 1

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Теоретические основы термических процессов переработки нефти и газа	2	4			1, 2, 3, 6	20	2, 3	15	Устный опрос
2	Теория и	1, 3	6			4, 5,	24	1, 2,	26	Устный

	превращения основных классов углеводородов в ходе каталитических процессов					9, 10		3		опрос
3	Теоретические основы гидрогенизационных процессов	4	3			7, 8	8	1, 1, 2, 3	38	Устный опрос
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен, Курсовая работа
	Всего		13				52		115	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 1

№	Тема	Краткое содержание
1	Теоретические основы термических процессов переработки нефти и газа	Рассматриваются основные термические процессы: термкрекинг, висбрекинг, коксование, пиролиз. Механизм химических превращений углеводородов в ходе гомолитических процессов, протекающих в условиях термических технологических процессов
2	Теория и превращения основных классов углеводородов в ходе каталитических процессов	Рассматриваются механизм трансформации алканов, алкенов, аренов, циклоалканов в ходе гетеролитических процессов, протекающих в присутствии катализаторов в условиях каталитического крекинга, изомеризации и алкилирования. Природа каталитизации. Бифункциональные катализаторы. Подходы к управлению технологическими процессами
3	Теоретические основы гидрогенизационных процессов	Рассматриваются превращения основных классов соединений, присутствующих в нефтях и в нефтепродуктах, в ходе каталитических гидрогенизационных процессов: риформинга, гидрокрекинга и гидроочистки. Основные механизмы процессов и пути управления данными технологическими процессами

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 1

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Превращения алканов и нафтенных в условиях термкрекинга	4

2	Превращения алкенов и аренов в условиях термкрекинга	4
3	Высокомолекулярные компоненты нефти в условиях термических превращений	4
4	Строение и природа катализаторов гетерогенно-каталитических процессов	4
5	Каталитический крекинг, механизм и основные превращения углеводородов. Управление процессом	8
6	Основные процессы термической переработки нефтяного сырья: термический крекинг, пиролиз, коксование	8
7	Теоретические основы гидрокрекинга	4
8	Теоретические основы процесса гидроочистки нефтяного сырья	4
9	Теоретические основы процесса риформинга	6
10	Процессы алкилирования и изомеризации как основа получения высокооктановых компонентов топлив	6

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 1

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание курсового проекта (работы)	32
2	Подготовка к практическим занятиям	18
3	Подготовка к экзамену	29

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: нет

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по курсовому проектированию/работе:

Мановян А. К. Технология переработки природных энергоносителей : учеб. пособие для вузов по специальности "Хим. технология природ. энергоносителей и углерод. материалов" / А. К. Мановян, 2004. - 454 с. Дьячкова С. Г. Методические указания по практическим работам и выполнению СРС по дисциплине «Теоретические основы химической технологии топлив и углеродных материалов» / С. Г. Дьячкова, эл.издание, Иркутск, 2018

5.1.2 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Практические занятия позволяют осуществить единый подход к изучению основных процессов химической технологии и тем самым получить широкую техническую подготовку, основанную на знаниях, полученных при решении реальных задач. Указанные особенности практических занятий позволяют формировать как общепрофессиональные, так

и профессиональные компетенции студента.

Дьячкова С. Г. Методические указания по практическим работам и выполнению СРС по дисциплине «Теоретические основы химической технологии топлив и углеродных материалов» / С. Г. Дьячкова, эл.издание, Иркутск, 2018

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Дьячкова С. Г. Методические указания по практическим работам и выполнению СРС по дисциплине «Теоретические основы химической технологии топлив и углеродных материалов» / С. Г. Дьячкова, эл.издание, Иркутск, 2018

Проработка отдельных разделов теоретического курса. Этот вид самостоятельной работы обучающихся преследует цель усвоить и углубить полученные теоретические знания по курсу, научиться ориентироваться в учебной и научной литературе, нормативно-

технической документации, ориентироваться в информационном и методическом обеспечении курса в библиотеке, применять эти знания и навыки на практике.

Теоретический материал по теме занятия изучается с использованием рекомендованной литературы и конспектов лекций, а также электронных образовательных

ресурсов. Оперативный контроль знаний теоретического материала осуществляется в форме устного опроса в ходе лабораторных занятий.

Подготовка к экзамену осуществляется по контрольным вопросам

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 1 | Устный опрос

Описание процедуры.

Во время занятий проводится устный опрос - фронтальный - в форме беседы преподавателя с группой, а также индивидуальный опрос.

Достоинство фронтального опроса состоит в том, что в активную умственную работу можно вовлечь всех обучающихся. Для этого вопросы должны допускать краткую форму ответа, быть лаконичными, логически увязанными друг с другом, даны в такой последовательности, чтобы ответы обучающихся в совокупности могли раскрыть содержание раздела, темы.

При индивидуальном опросе преподаватель задает обучающемуся 2 вопроса, и после подготовки к ответу в течение 10 минут обучающийся докладывает о готовности к ответу и с разрешения преподавателя отвечает на поставленные вопросы.

С помощью как индивидуального, так и фронтального опроса преподаватель имеет возможность выяснить готовность группы к изучению нового материала, определить сформированность основных понятий, усвоение нового учебного материала, который только что был разобран на занятии.

Целесообразно использовать фронтальный опрос и перед проведением практических занятий, так как он позволяет проверить подготовленность обучающихся к их выполнению.

Критерии оценивания.

Отлично: Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Хорошо: Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его. Не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Удовлетворительно: Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических заданий

Неудовлетворительно: Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ОПК-3.1	Обладает знаниями теоретических основ процессов нефтепереработки и нефтехимии; основного оборудования и принципов его работы; методов измерений расхода сырья, материалов, топлива, реагентов и применяет их для контроля параметров технологического процесса	устный опрос
ОПК-4.2	Демонстрирует знание требований к качеству готовой продукции нефтепереработки и нефтехимии, теоретических основ процессов нефтепереработки и нефтехимии и применяет их для совершенствования технологии производства продукции с учетом требований надежности, безопасности и экологической чистоты	устный опрос

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 1, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Экзамен проводится в устной форме. Обучающимся предъявляются на выбор экзаменационные билеты, включающие 2 задания.

На подготовку ответа на экзаменационный билет выделяется 30 минут, в течение которых обучающийся готовится к ответу, делает краткие записи, расчеты, строит графики, схемы, подтверждающие основные положения выполненного задания. Обучающимся рекомендуется сделать краткие записи ответов. Письменные ответы делаются в произвольной форме. Записи, сделанные при подготовке к ответу, позволят обучающемуся составить план ответа на вопросы и, следовательно, полно, логично раскрыть их содержание, а также помогут ему справиться с естественным волнением, чувствовать себя увереннее.

В своем ответе на экзаменационный билет обучающийся должен четко изложить содержание каждого вопроса, подкрепляя при необходимости ответ цифровыми данными, формулами, расчетами, графиками, схемами и другими материалами. По окончании ответа на билет преподаватель может задать обучающемуся дополнительные вопросы, на которые должны быть даны исчерпывающие ответы.

Каждое задание экзаменационного билета оценивается преподавателем отдельно.

Ответы оцениваются по четырехбалльной системе. Итоговая оценка формируется из ответов обучающегося на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы.

В итоговой оценке должна учитываться общая совокупность усвоенных обучающимся знаний и их качество, а не среднеарифметический результат из оценок по двум заданиям.

Итоговая оценка выставляется после завершения экзамена.

1. Понятие катализа. Катализатор. Классификация каталитических процессов.
2. Классификация катализаторов по специфичности действия, по составу, по способу производства
3. Основные характеристики катализаторов
4. Теоретические основы гомогенных каталитических процессов. Преимущества и недостатки. Примеры гомогенных каталитических процессов в нефтехимии
5. Межфазный катализ. Катализаторы межфазного переноса.
6. Металлокомплексный гомогенный катализ. Механизм металлокомплексного катализа
7. Металлокомплексный катализ на примере реакций гидроформилирования, гидрирования и карбонилирования.
8. Гетерогенный катализ. Понятие. Преимущества и недостатки.
9. Теории гетерогенного катализа: Мультиплетная теория Баландина А.А.; Теория активной кристаллической поверхности; Теория активных ансамблей; Электронная теория; Радикальная теория
10. Стадии гетерогенно каталитических процессов.
11. Понятие бифункциональных гетерогенных катализаторов
12. Термические превращения углеводородов в газовой фазе. Пиролиз
13. Продукты, получаемые в результате процесса пиролиза.
14. Термические превращения углеводородов
15. Превращения алканов, алкенов, диенов, нафтен в условиях термических процессов
16. Ароматические соединения в условиях термических процессов.
17. Термические превращения алкилароматических соединений на примере толуола и

алкилбензола.

18. Управление процессом пиролиза. Влияние температуры, давления, времени, сырья.
19. Термические превращения углеводородов в жидкой фазе. Коксование, термический крекинг, висбрекинг.
20. Термические превращения высокомолекулярных компонентов нефти и нефтяных остатков.
21. Управление процессами термической переработки нефтяного сырья (при наличии жидкой фазы): коксованием, термическим крекингом.
22. Механизм каталитического крекинга алканов (зарождение карбкатионов, стабильность карбкатионов, превращения с карбкатионами)
23. Превращения алкенов, нафтенов и ароматических углеводородов в условиях каталитического крекинга
24. Управление процессом каталитического крекинга
25. Гидрогенизационные процессы в нефтехимии. Необходимость и преимущество
26. Реакции, протекающие в условиях гидрокрекинга
27. Гидроочистка. Реакции, управление процессом
28. Процессы, протекающие в условиях гидроочистки: дегидроциклизация ароматики, неструктивное гидрирование олефинов, деструкция гетероатомных соединений
29. Теоретические основы процесса риформинга. Механизм реакций. Управление процессом
30. Производство моторных топлив из синтетической нефти, получаемой процессом Фишера-Тропша.
31. Преимущества и отличия синтетической нефти от нативной.
32. GTL технологии (стационарный и подвижный слой катализатора, высоко- и низкотемпературный синтез Фишера-Тропша).

Пример задания:

Билет №5

1. Превращения алкенов в условиях термических процессов переработки углеводородного сырья.
2. Гидрогенизационные процессы переработки нефти и газа (общая характеристика, достоинства и недостатки, причины возрастающего значения этих процессов).

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительн о	Неудовлетворительно
Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно	Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его. Не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении	Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение логической последовательности в изложении	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания.

справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, владеет разносторонними навыками и приёмами выполнения практических задач.	практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приёмами их выполнения.	программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических заданий.	
---	--	---	--

6.2.2.2 Семестр 1, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Курсовая работа/проект является завершающим этапом изучения дисциплины.

Выполнение

курсовой работы/проекта и его защита дают возможность студенту показать насколько он овладел

теоретическим и практическим материалом дисциплины и как он умеет использовать свои знания при решении практических инженерных задач. Пояснительная записка к курсовому проекту, содержащая все исходные, рассчитанные и графические материалы, должна быть оформлена в следующей последовательности:

титульный лист; бланк задания на проектирование; содержание; введение; основная часть - расчет и описание действий и полученных результатов (может быть технологическая схема установки и ее описание; выбор конструкционного материала аппарата; технологический расчет аппарата; расчет или подбор вспомогательного оборудования); заключение (выводы и предложения); список использованных источников. Темы курсового проекта и исходные данные для расчета аппаратов указываются в задании, которое студент получает у руководителя на кафедре.

Руководитель курсового проектирования определяет общий объем работы, осуществляет контроль за ходом проектирования и сроками выполнения отдельных разделов, консультирует по вопросам, связанным с работой.

Тема курсовой работы: Расчет энтальпии продуктов сгорания топлива (вариант №№ 1-10)

Задание: Рассчитать энтальпию продуктов сгорания топлива и построить кривую зависимости энтальпии продуктов сгорания от температуры.

Таблица 1 - Варианты заданий на курсовую работу

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

Состав топлива,	объемные доли, г					В А Р И А Н Т				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
H ₂	0,10	0,15	0,13	0,14	0,20	0,25	0,15	0,22	0,17	0,43

CH ₄	0,15	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
C ₂ H ₆	0,10	0,40	0,57	0,44	0,56	0,30	0,45	0,35	0,42	0,37
C ₃ H ₈	0,10	0,10	0,05	0,16	-	0,15	0,10	0,15	0,15	-
C ₃ H ₆	0,15	-	-	0,03	-	0,05	0,05	0,03	0,01	-
C ₄ H ₁₀		0,15	0,10	-	-	-	-	-	-	-
C ₄ H ₈	0,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
N ₂	0,05	0,05	0,05	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	-

Пример задания:

Задание: Рассчитать энтальпию продуктов сгорания топлива и построить кривую зависимости энтальпии продуктов сгорания от температуры (вариант 5).

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
В установленные сроки оформлена пояснительная записка. Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы с привлечением доп. литературы. Все выводы сделаны и обоснованы. При защите курсовой работы сделан исчерпывающий доклад, даны правильные ответы на вопросы по теме курсовой работы	В установленные сроки оформлена пояснительная записка. Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения доп. литературы. Но не все выводы сделаны и/или обоснованы. При защите курсовой работы сделан исчерпывающий доклад, даны правильные ответы не на все вопросы по теме курсовой работы	В установленные сроки не оформлена пояснительная записка. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и /или не обоснованы. При защите курсовой работы сделан доклад, на большинство вопросов по теме даны неточные ответы	Не выполнено задание на курсовую работу

7 Основная учебная литература

1. Мановян А. К. Технология переработки природных энергоносителей : учеб. пособие для вузов по специальности "Хим. технология природ. энергоносителей и углерод. материалов" / А. К. Мановян, 2004. - 454.
2. Мановян А. К. Технология первичной переработки нефти и природного газа : учеб. пособие по специальности "Хим. технология природ. энергоносителей и углерод. материалов" / А. К. Мановян, 2001. - 566.
3. Магарил Р. З. Теоретические основы химических процессов переработки нефти : учебное пособие для вузов по специальности "Химическая технология переработки нефти и газа" / Р. З. Магарил, 1985. - 280.

4. Магарил Р. З. Теоретические основы химических процессов переработки нефти : учебное пособие для вузов по специальности 3925002 "Химическая технология переработки нефти и газа" / Р. З. Магарил, 2010. - 278.
5. Потехин А. И. Излучение и распространение электромагнитных волн в анизотропной среде / А. И. Потехин, 1971. - 77.
6. Потехин В. М. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки : учеб. для хим.-технол. специальностей вузов / В. М. Потехин, В. В. Потехин, 2005. - 910.
7. Рабинович Вениамин Абрамович. Краткий химический справочник / Вениамин Абрамович Рабинович; Под общ. ред. А. А. Потехина, А. И. Ефимова, 1991. - 432.
8. Потехин В. М. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки : учебник для бакалавров и магистров по направлениям "Химическая технология" (бакалавры), "Химическая технология" (магистры) / В. М. Потехин, В. В. Потехин, 2014. - 886.
9. Потехин В. М. Химия и технология углеводородных газов и газового конденсата / В. М. Потехин, 2017. - 568 с

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Мановян А. К. Технология первичной переработки нефти и природного газа : учеб. пособие по специальности "Хим. технология природ. энергоносителей и углерод. материалов" / А. К. Мановян, 1999. - 565.
2. Касперович А. Г. Балансовые расчеты при проектировании и планировании переработки углеводородного сырья газоконденсатных и нефтегазоконденсатных месторождений : учеб. пособие / А. Г. Касперович, Р. З. Магарил, 2008. - 411.
3. Магарил Р. З. Теоретические основы химических процессов переработки нефти : учеб. пособие для вузов по специальности 3925002 "Хим. технология перераб. нефти и газа" / Р. З. Магарил, 2008. - 278.
4. Магарил Р. З. Механизм и кинетика гомогенных термических превращений углеводородов / Р. З. Магарил, 1970. - 224.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Свободно распространяемое программное обеспечение Microsoft Windows (Подписка DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years). Сублицензионный договор №14527/МОС2957 от 18.08.16г.) 2. Microsoft Office

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Комплект мультимедийный (Мультим, проекн, InFocus IN112х,экран настен. ScreenMedia 171*128.крепл.потол. Аллегри.кабель сигн.)
2. Экран на штативе ScreenMedia Apollo-T
3. Доска магнитно-маркерная INDEX настенная ,размер 1х1.8 м
4. стол аудит.