

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:
декан естественно-
географического факультета



С.В. Жеглов
«30» августа 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Микробиология и вирусология

Уровень основной профессиональной образовательной программы
магистратура

Направление подготовки: 04.04.01 Химия

Направленность (профиль) подготовки: Органическая химия

Форма обучения очная

Сроки освоения ОПОП нормативный, 2 года

Факультет (институт) естественно-географический

Кафедра химии

Рязань, 2020

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью освоения дисциплины «Микробиология и вирусология» является формирование у студентов общих представлений о строении и функционировании микроорганизмов как живых систем, роли прокариот и вирусов в экосистемах и биосфере в целом, а также в народном хозяйстве и медицине.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА

2.1. Дисциплина «Микробиология и вирусология» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.

2.2. Для изучения данной дисциплины (модуля) необходимы следующие предшествующие дисциплины:

Биология
Органическая химия
Неорганическая химия

2.3. Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

Стереоселективный синтез и катализ
Специальный химический практикум
Методы исследования строения органических соединений

2.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/п	Код и содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть (навыками)
1	2	3	4	5	6
1.	ПК-2 Способен использовать современные методы синтетической органической и элементоорганической химии для получения физиологически активных соединений	ПК-2.2 Разрабатывает и реализует новые схемы синтеза потенциальных физиологически активных веществ, содержащих гетероциклические, алициклические и другие группировки	1. основные микробиологические понятия, биологические законы и явления; 2. основные функции микроорганизмов: питание, дыхание, размножение, ферментативную активность; 3. способы культивирования бактерий, грибов и вирусов. 4. правила работы в микробиологической лаборатории и соблюдение техники безопасности при работе с микроорганизмами	1. оперировать знаниями о методах посева на питательные среды для получения чистых культур аэробных и анаэробных бактерий; 2. идентифицировать выделенные культуры; 3. оперировать знаниями о методах постановки опытов по конъюгации, трансформации, трансдукции. 4. демонстрировать биохимическую общность процессов, протекающих в клетках прокариот и эукариот на молекулярном и клеточном уровне.	1. теретическими навыками изучения микроорганизмов; 2. методами выделения и культивирования микроорганизмов, их микробиологического исследования; 3. биохимическими и физиологическими методами изучения микроорганизмов; 4. теоретическими основами работы в микробиологической лаборатории.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		№ 1 часов
1	2	3
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)		
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Иные виды занятий		
2. Самостоятельная работа студента (всего)	54	54
3. Курсовая работа (при наличии)	КП	
	КР	
Вид промежуточной аттестации	зачет (З),	36
	экзамен (Э)	
ИТОГО: общая трудоемкость	часов	144
	зач. ед.	4
	4	4

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1. Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Содержание раздела в дидактических единицах
1	2	3	4
1	1	Основные этапы развития микробиологии. Систематика и номенклатура микробов.	<p>1. Ранние представления о причинах возникновения заразных болезней (эвристический период).</p> <p>2. Изобретение микроскопа, открытие мира микробов (А. Левенгук). Морфологический период.</p> <p>3. Открытия Л. Пастера. Физиологический период - становление и развитие микробиологии как науки. Р. Кох и значение его работ для развития медицинской бактериологии.</p> <p>Открытие Д.И. Ивановским вирусов и значение этого открытия для биологии и медицины.</p> <p>4. Иммунологический период. Открытие Л. Пастером принципа вакцинации. Учение И.И. Мечникова о фагоцитозе как основа клеточной иммунологии. Открытие гуморальных факторов иммунитета (П. Эрлих, Э. Беринг).</p> <p>5. Молекулярно-генетический период микробиологии. Клеточная и генная инженерия, развитие биотехнологии (Д. Уотсон, Ф. Крик, М. Ниренберг, Г. Корана, Келер и Мильштейн).</p> <p>Вклад отечественных ученых в развитие микробиологии (С.Н. Виноградский, Г.Н. Габричевский, Л.А. Тарасевич, Е.Н. Павловский, Л.А. Зильбер, Н.Ф. Гамалея, П.Ф. Здродовский, А.А. Смородинцев, М.П. Чумаков, В.М. Жданов и др.).</p> <p>Современными задачами микробиологии являются улучшение экологических и санитарно-гигиенических условий, развитие биотехнологии и генной инженерии, а также промышленной микробиологии.</p> <p>Положение микробов в системе живого мира и принципы их классификации. Эукариоты (простейшие, грибы) и прокариоты (архебактерии и эубактерии). Их различие по морфологии, химическому составу, структуре и функциям. Вирусы: РНК- и ДНК-геномные вирусы.</p> <p>Таксоны прокариотов: отдел, семейство, род, вид, внутривидовая дифференциация: биовар, серовар, фаговар и др. Бинарная номенклатура микроорганизмов. Понятие о популяции, культуре, штамме и клоне микроорганизмов.</p>

	2	Морфология, химический состав и строение микроорганизмов	<p>Основные формы и размеры микробов (простейшие, грибы, бактерии, вирусы). Методы изучения в нативном и окрашенном состояниях. Методы микроскопии (световая, темнопольная, фазово-контрастная, люминесцентная, электронная).</p> <p>Химический состав и строение микробных клеток: клеточная стенка, цитоплазматическая мембрана, цитоплазма, ядро или его аналоги, митохондрии, рибосомы, включения, споры, капсулы, жгутики, пили (реснички, фимбрии). Функции структурных элементов. Различия в структуре грамположительных и грамотрицательных бактерий. Значение окраски по Граму. Полиморфизм бактерий. Протопласты и сферопласты, Л-формы. Особенности строения актиномицетов и спирохет.</p> <p>Морфология грибов. Морфология простейших. Отличие эукариотической клетки от прокариотической.</p> <p>Вирусы, фаги (химический состав, архитектура и функции). Использование бактериофагов в медицине.</p>
--	---	--	--

1	3	Физиология микроорганизмов	<p>3.1. Метаболизм и культивирование микроорганизмов. Источники углерода, азота, макро- и микроэлементов, ростовых факторов. Аутотрофы и гетеротрофы. Фототрофы и хемотрофы. Питательные среды. Механизм переноса питательных веществ в бактериальную клетку. Получение энергии у фотоаутоотрофов, хемоаутоотрофов, хемоорганотрофов. Аэробный и анаэробный типы биологического окисления. Условия, необходимые для культивирования микроорганизмов. Особенности культивирования риккетсий, хламидий и вирусов.</p> <p>3.2. Ферменты микробов, их роль в микробных клетках и вирусных частицах. Связь отдельных ферментов со структурными элементами клетки. Методы изучения ферментативной активности и использование ее для идентификации микроорганизмов. Применение ферментов в биотехнологии и других областях.</p> <p>3.3. Рост и размножение микробов. Механизм и скорость размножения. Особенности роста и размножения микробов в жидкой и на плотной питательной средах. Колонии микроорганизмов. Образование бактериями пигментов, токсинов, витаминов, аминокислот, полисахаридов и других веществ. Принципы выделения и идентификации чистых культур аэробных и анаэробных бактерий. Особенности роста и размножения грибов, простейших. Репродукция вирусов. Типы взаимодействия вирусов с клеткой – продуктивный, интегративный, abortивный. Вирогения. Лизогения. Культивирование вирусов в культуре клеток, в развивающихся куриных эмбрионах (РКЭ), в организме животных и насекомых. Цитопатическое действие вирусов (ЦПД), образование бляшек, внутриклеточных включений.</p> <p>3.4. Генетика микроорганизмов. Строение генома бактерий. Понятие о гено- и фенотипе. Бактериальная хромосома. Особенности строения. Отличия от генома эукариотических клеток. Плазмиды бактерий. Строение, функции и свойства.</p> <p>Виды изменчивости микроорганизмов: фенотипическая и генотипическая. Значение изменчивости в эволюции микроорганизмов. Мутации спонтанные и индуцированные. Механизм возникновения. Понятие о мутагенах.</p> <p>Генетические рекомбинации у бактерий: трансформация, трансдукция, конъюгация. Использование генно-инженерных исследований для получения вакцин и штаммов-суперпродуцентов антибиотиков, ферментов, гормонов, витаминов и других веществ.</p>
---	---	----------------------------	---

	4	Микробы и окружающая среда	<p>4.1. Микробиоценозы и их роль в составе биогеоценозов. Типы взаимодействия между микроорганизмами и другими организмами: мутуализм, коменсализм, паразитизм, конкуренция и антогонизм. Роль микробных ассоциаций в природе.</p> <p>4.2. Микрофлора почвы, воды, воздуха. Роль микробов в круговороте азота, углерода, серы, фосфора, железа в природе. Санитарно-гигиеническое значение участия микробов в круговороте веществ в природе. Источники и пути попадания паразитических микробов в почву, воду и воздух; условия и сроки выживания. Понятие о санитарно-показательных микроорганизмах. Принципы санитарно-микробиологических исследований почвы, воды, воздуха.</p> <p>4.3. Микрофлора тела человека. Ее роль в норме и при патологии. Понятие о гнотобиологии. Аутохтонная и аллохтонная микрофлора. Дисбактериоз (дисмикробиоз). Факторы, влияющие на состав и функции микрофлоры. Препараты для восстановления микрофлоры кишечника (эубиотики): колибактерин, бифидумбактерин, бификол, лактобактерин.</p> <p>4.4. Фитопатогенные микроорганизмы. Эпифитная микрофлора. Роль микробов ризосферы в жизни растений.</p> <p>4.5. Влияние фактов окружающей среды на микроорганизмы.</p> <p>Влияние физических факторов: температуры, лучистой энергии, высушивания, ультразвука, механических факторов (давления, фильтрации, дезинтеграции). Лиофильное высушивание. Влияние химических факторов: рН среды, окислителей, поверхностно-активных веществ, ионов различных металлов, табельных дезинфектантов. Влияние биологических факторов: природных антибиотиков, бактериофагов. Асептика, антисептика, консервация, стерилизация, дезинфекция. Цели, методы, аппаратура. Контроль качества стерилизации.</p>
1	5	Антибиотики	<p>Понятие о химиотерапии и антибиотиках. Антибиотики природные и синтетические. Антибиотики и их классификация по источнику, способам получения, химической структуре, спектру, механизму и типу действия. Биологическая активность и методы ее определения. Изучение чувствительности микробов к антибиотикам (метод диффузии в агаре, метод серийных разведений). Антибиотикорезистентность и антибиотикозависимость. Причины возникновения и пути преодоления. Побочное действие антибиотиков (прямое токсическое действие, реакция обострения, влияние на иммунитет, аллергические осложнения, дисбактериоз и др.).</p>

	6	Промышленная микробиология.	Понятие, основная сущность, цели и задачи. Краткая история развития биотехнологии. Основные объекты биотехнологии: микробы, клетки животного и растительного происхождения. Процессы, применяемые в биотехнологии. Генная инженерия, область применения в биотехнологии. Биопрепараты, полученные генно-инженерным методом: вакцины, гормоны, антибиотики и другие препараты. Программа «Геном человека». Генноterapia и геннопрофилактика болезни человека. Биосенсоры. Понятие биоконверсии и биодegradации веществ. Перспективы развития биотехнологии. Использование промышленной микробиологии в производстве вакцин, белково-витаминных препаратов, средств защиты растений, бактериальных удобрений, заквасок для получения кисломолочных продуктов. Утилизация отходов, получение биогаза, получение органических и аминокислот.
--	---	-----------------------------	--

2.2. Перечень лабораторных работ, примерная тематика курсовых работ.

Семестр № 1

1. Правило работы и техника безопасности в микробиологической лаборатории. Устройство микроскопа и правила работы с ним. Виды микроскопии. – 2 ч
2. Приготовление фиксированных препаратов бактерий и окраска их простыми методами. – 2 ч
3. Изучение морфологии бактерий. – 2 ч
4. Изучение морфологических и культуральных признаков микроскопических грибов и дрожжей. – 2 ч
5. Сложные методы окрашивания. Окраска микробов по Граму. – 2 ч
6. Изучение подвижности бактерий. Приготовление препарата «раздавленная капля». Окрашивание спор. – 2 ч
7. Приготовление питательных сред. Требования, предъявляемые к питательным средам. – 2 ч
8. Методы стерилизации питательных сред, посуды и оборудования. – 2 ч
9. Определение бактериальной обсемененности воздуха. – 2 ч
10. Идентификация микроорганизмов по определителю бактерий Берджи. – 2 ч
11. Культивирование анаэробов в лаборатории. – 2 ч
12. Определение чувствительности бактерий к антибиотикам. – 2 ч
13. Действие моющих средств на микрофлору рук, поверхностей и оборудования. – 2 ч
14. Количественный учет микроорганизмов в пробе воды. – 2ч
15. Исследование микрофлоры пищевых продуктов. – 2 ч

16. Влияние бактерицидных веществ на различные виды бактерий. – 2 ч
 17. Возбудители спиртового и молочнокислого брожения. – 2 ч
 18. Азотфиксаторы на примере клубеньковых бактерий. – 2 ч

Курсовые работы по дисциплине не предусмотрены учебным планом.

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

Самостоятельная работа осуществляется в объеме 54 часов. Видами СРС являются: выполнение заданий при подготовке к лабораторным занятиям и их защите, подготовка к собеседованию, подготовка реферата, работа со справочными материалами, изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы, работа по освоению глоссария предмета, подготовка к экзамену.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

(см. Фонд оценочных средств)

4.1. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по дисциплине (модулю) *(при необходимости)*.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Основная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год
1	2
1	Леонова, И. Б. Основы микробиологии : учебник и практикум для вузов / И. Б. Леонова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 298 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04265-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/451367 (дата обращения: 24.04.2020).
2	Нетрусов, А. И. Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 315 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03805-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/450147 (дата обращения: 24.04.2020).
3	Нетрусов, А. И. Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 332 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03806-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/451769 (дата обращения: 24.04.2020).

5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год
1	2
1	<i>Емцев, В. Т.</i> Микробиология : учебник для вузов / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. — 8-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 428 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06081-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/449960 (дата обращения: 24.04.2020).
2	<i>Емцев, В. Т.</i> Общая микробиология : учебник для вузов / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 248 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11221-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/452965 (дата обращения: 24.04.2020).
3	<i>Зюзина, О.В.</i> Общая микробиология: лабораторный практикум / О.В. Зюзина; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. [Электронный ресурс]. URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=445121 (дата обращения: 24.04.2020).
4	<i>Нетрусов, А. И.</i> Экология микроорганизмов : учебник для бакалавров / А. И. Нетрусов ; ответственный редактор А. И. Нетрусов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 267 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-2734-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/426136 (дата обращения: 24.04.2020).

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Доступ зарегистрированным пользователям по паролю. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 20.04.2020).
2. Лань [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 20.04.2020).
3. Научная библиотека РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru>, свободный (дата обращения: 20.04.2020).
4. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red (дата обращения: 20.04.2020).
5. Юрайт [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru> (дата обращения: 20.04.2020).

6. Springer (платформа SpringerLink) SpringerLink [Электронный ресурс]: полнотекстовая база данных научных журналов, Режим доступа: <http://www.springerlink.com> (дата обращения: 20.04.2020).
7. Компьютерная справочно-правовая система России «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] URL: <http://www.consultant.ru/>. Подробно изложены нормативно-правовые акты в области микробиологии и санитарии (дата обращения: 20.04.2020).
8. Библиотека ГОСТов и нормативных документов [Электронный ресурс] URL: <http://libgost.ru/>. Представлен обширный перечень государственных стандартов и нормативных документов в области микробиологии и санитарии (дата обращения: 20.04.2020).
9. Банк патентов: информационный портал российских изобретателей [Электронный ресурс] URL: <http://bankpatentov.ru/>. Приводятся инновационные разработки в области микробиологии и санитарии (дата обращения: 20.04.2020).

5.5. Периодические издания

1. Журнал «Молекулярная генетика, микробиология и вирусология»: электронный журнал. URL: <http://www.mgmv.ru>. Журнал освещает наиболее актуальные теоретические и прикладные проблемы молекулярной генетики про- и эукариотных организмов, молекулярной микробиологии и молекулярной вирусологии (дата обращения: 20.04.2020).
2. Журнал «Прикладная биохимия и микробиология»: электронный журнал. URL: <http://www.inbi.ras.ru/pbm/pbm.html>. Журнал публикует оригинальные статьи по исследованиям в области биохимии и микробиологии, которые имеют или могут иметь практическое применение (дата обращения: 20.04.2020).
3. Журнал «Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия»: электронный журнал. URL: <http://www.m-vesti.ru/> В журнале приводятся статьи, посвященные современным достижениям в области микробиологии и антимикробной терапии (дата обращения: 20.04.2020).

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Указываются требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:

Стандартно оборудованные лекционные аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, др. оборудование или компьютерный класс.

Для проведения лабораторных занятий необходимы световые микроскопы, автоклавы, муфельная печь, сушильный шкаф, электронные весы, термостат, холодильник, водяная баня, лабораторная мельница, наборы лабораторной посуды, реактивов и красителей, спиртовые горелки, микропрепараты микроорганизмов.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.
Реферат	Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата.
Лабораторная работа	Методические указания по выполнению лабораторных работ приводятся в Практикуме по микробиологии: учебное пособие / под ред. А. И. Нетрусова. М.: Академия, 2006
Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний, обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

12. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА:

Название ПО	№ лицензии
MS Office 2007 russian acdmc open	45472941
MS Windows Professional Russian	47628906
LibreOffice	свободно распространяемая
7-zip	свободно распространяемая
FastStoneImageViewer	свободно распространяемая
FoxitReader	свободно распространяемая
doPdf	свободно распространяемая
VLC media player	свободно распространяемая
ImageBurn	свободно распространяемая
DjVu Browser Plug-in	свободно распространяемая